

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ECONOMÍA

Disertación de grado para obtener el título de Economista

***“La Industria de los Biocombustibles en Ecuador: caso
producción y comercialización de etanol anhidro en la
provincia de Bolívar”***

Carolina Navas Jurado

krito3_16@hotmail.com

Directora: Grace Guerrero

gracegz@hotmail.com

Quito, Agosto de 2014

Resumen

En esta investigación se realizó una comparación entre Colombia y la Comunidad Andina de Naciones en cuanto a la elaboración y producción de etanol anhidro como base para biocombustibles. Se analizó los incentivos que el Gobierno Nacional de Colombia ha generado para que el Plan Nacional de Biocombustibles pueda ser parte del desarrollo de ese país y generar una fuente de empleo tanto directa como indirectamente. Posteriormente se procesó los datos que arrojó la encuesta realizada a los pobladores de la Comunidad de Camarón – Chazojuan en la Provincia de Bolívar para analizar los resultados económicos, sociales y ambientales a partir del cultivo de la caña de azúcar para la obtención del etanol anhidro. En cuanto a los resultados ambientales, se utilizó la Matriz de Leopold, que consiste en una matriz de causa y efecto con valoración cualitativa. Es necesario recalcar que en la encuesta y en las visitas que se hizo a la Comunidad se mencionó que los pobladores no comercializan mayormente con Petroecuador el etanol anhidro para biocombustible, sino más bien lo venden a una firma extranjera llamada L'Oreal para la elaboración de perfumes en Francia.

Palabras clave: Biocombustibles, etanol anhidro, incentivos, Comunidad Andina de Naciones, Matriz de Leopold, matriz causa y efecto, firma extranjera, perfumes.

A Dios.

Por haberme iluminado siempre hasta alcanzar todos mis objetivos de vida, por la serenidad, su infinita bondad y amor que jamás me faltó en mi vida. Gracias porque en las situaciones más difíciles jamás me abandonó.

A mi madre Yolita.

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi hermana Aly.

Porque es parte fundamental y es un pilar importante en mi vida. Gracias por haber estado siempre, por quererme como una mamá y consentirme en todo.

A mi papi César.

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor que tuvo para salir adelante y por su amor.

A toda mi familia.

Porque cuando todo falla sé que puedo confiar con ellos, la vida es muy dura y es difícil continuar en el camino que se ha trazado; sin embargo, toda mi familia me ha apoyado y siempre serán mi refugio ante la adversidad.

A mi Directora de tesis: Grace.

Por su constante, paciente seguimiento en la elaboración de este trabajo, gracias por haber compartido su tiempo de manera generosa durante todo el proceso de desarrollo y haber despejado dudas que se suscitaron.

A mis lectores.

Por su participación en la lectura de mi tesis, las sugerencias realizadas y el esfuerzo por mejorar el trabajo. Gracias por sus consejos que me sirvieron para despejar las dudas que se presentaron.

La Industria de los Biocombustibles en Ecuador: caso producción y comercialización de etanol anhidro en la provincia de Bolívar

Introducción	6
Metodología del trabajo	8
Fundamentación teórica	11
Los biocombustibles y la naturaleza.....	11
Sustentabilidad Ambiental.....	14
Desarrollo Sustentable.....	16
Biocombustibles.....	17
Biocombustibles de primera generación	18
Biocombustibles de segunda generación	19
Etanol Anhidro	19
Proceso de Obtención de etanol	20
Ventajas y desventajas de la utilización de Biocombustibles.....	21
Biocombustibles y Seguridad Alimentaria	22
Capítulo I.....	27
Comparación del caso Colombia con los países de la CAN	27
1.1 Seguridad Alimentaria en Brasil	29
1.2 Etanol anhidro en Ecuador.....	39
1.3 Matriz Productiva del Ecuador.....	40
1.4 Caso Colombia en la producción de biocombustibles	42
1.5 Producción de Etanol en Colombia	51

1.6 Reducción de Importaciones	55
1.7 Cadena de Suministro de Etanol en Colombia	56
1.8 Consolidación del sector de biocombustibles a nivel mundial	57
Capítulo II.....	59
La experiencia de la comunidad de Camarón – Chazojuan en la producción de etanol anhidro.....	59
2.1 Técnicas e instrumentos aplicados	65
2.2 Población y Muestra.....	65
2.2.1 Población.....	65
2.2.2 Muestra:.....	65
2.3 Variables a Investigar.....	66
2.4 Situación socioeconómica de la Comunidad Camarón – Chazojuan	68
Capítulo III.....	75
Análisis de los resultados de la encuesta en la comunidad de Camarón - Chazojuan	75
3.1 Resultados socio-económicos.....	75
3.2 Resultados ambientales	89
Conclusiones.....	92
Recomendaciones.....	95
Referencia Bibliográfica	96
Anexos	104

Listado de siglas

AA	Autoridad de Aplicación
ALADI	Asociación Latino Americana de Integración
ALUR	Alcoholes del Uruguay
APALE	Asociación de Productores de Alcohol del Ecuador
ANCAP	Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland
ASPROCA	Asociación Artesanal de Productores de Caña de Azúcar
BNDES	Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social
CAN	Comunidad Andina de Naciones
CGEE	Centro de Gestión de Estudios Estratégicos
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CFS	Comité de Seguridad Alimentaria Mundial Asociación Artesanal de Productores de Caña de Azúcar
CONSEA	Consejo nacional de Alimentación y Nutrición
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Encuesta
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
IICA	Instituto Interamericano de la Cooperación para la Agricultura
LOSAN	Ley Orgánica de Seguridad Alimentaria y Nutricional
PNB	Programa Nacional de Biocombustibles
RNNR	Recursos Naturales No Renovables
SAN	Seguridad Alimentaria y Nutricional
SELA	Sistema Económico Latino Americano
SISAN	Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional
UPME	Unidad de Planeación Minero Energética

Introducción

En la actualidad los biocombustibles presentan una importante ayuda en la búsqueda de negocios y estilo de vida rentable y ambientalmente sostenible, además que ha surgido el interés por parte de los gobiernos para disminuir la dependencia de los combustibles fósiles y de esta manera lograr seguridad energética. Sin embargo, el tema primordial es la producción de biocombustibles, que debe lograr encontrar el equilibrio entre sus beneficios y sus costes ocultos, así como armonía entre seguridad energética y seguridad alimentaria.

Los biocombustibles pueden reemplazar parcialmente a los combustibles fósiles. En comparación con otras energías alternativas, como la proporcionada por el hidrógeno, el reemplazo de los combustibles fósiles por biocombustibles en el sector de transporte carretero puede ser realizado con menores costos, debido a que no requieren grandes cambios en la tecnología actualmente utilizada, ni tampoco en el sistema de distribución (Anzil, 2007: 3).

La propuesta de comercialización de etanol anhidro que se implantó por el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable en el Ecuador, inicia como una política para fomentar el uso de energía renovable y el desarrollo de industria nacional en cuanto a energías limpias. La energía renovable se obtiene de fuentes naturales que suelen ser inagotables, y en el caso del Ecuador la fabricación de estas energías renovables como son los biocombustibles se la realiza a partir de la caña de azúcar.

Según datos actualizados a 2011 de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Industria de los Biocombustibles en América Latina está en algunos países, muy explotada como es el caso de Brasil que es el primer país en la utilización de biocombustibles a base de caña de azúcar con un porcentaje de 68,26%, seguido de México con 7,58%, Colombia se encuentra en tercer lugar con 5,97% y Ecuador se encuentra en séptimo lugar con 1,22%.

En la primera parte de la presente investigación se realiza un análisis entre el caso de Colombia en la producción de biocombustibles y su comparación con la Comunidad Andina de Naciones. Se hace una recopilación de las características principales de ese país que han hecho de este el tercero en producción de caña de azúcar para la elaboración de etanol anhidro para los biocombustibles. Además, se reflejan los incentivos y subsidios por parte del Gobierno Nacional de Colombia para que los pobladores de las zonas, especialmente rurales, cultiven la materia prima para este biocombustible.

En el capítulo I se encuentra la comparación con la Comunidad Andina de Naciones, Colombia es un integrante que ha ido desempeñando un creciente desarrollo en la Industria de los Biocombustibles y, gracias al objetivo de la política que ha generado el Gobierno de expandir los cultivos de materias primas para generar biocombustibles con producción eficiente y sostenible tanto en el ámbito económico como social y ambiental para poder competir en el mercado internacional.

En el capítulo II se realiza el análisis de las encuestas y los resultados de la investigación que se enfoca al caso del Ecuador en la Industria de los biocombustibles; este país se encuentra en una etapa de inicio en donde el Gobierno Nacional está impulsando el cultivo de la caña de azúcar como materia prima del etanol anhidro. En el Ecuador existen cuatro asociaciones que están entregando el etanol anhidro para la producción de biocombustibles según los datos de Petroecuador; sin embargo, al realizar esta investigación se observó que en la Comunidad de Camarón – Chazojuan, una de las asociaciones que usan la caña de azúcar sembrada en Facundo Vela, la transforman y venden el etanol anhidro de 62 g.l a un intermediario que aumenta el grado alcohólico de este producto a 92 g.l y lo comercializa a la Firma Extranjera L’Oreal para fabricación de perfumes en Francia.

En el capítulo III se generan los resultados de la encuesta realizada en la Comunidad Camarón – Chazojuan en la Provincia de Bolívar, en donde se analiza que los pobladores de ese sector necesitan varias reuniones con la empresa Petroecuador para que se pueda establecer un convenio para la venta de etanol anhidro y puedan elaborar biocombustibles, a pesar de que existen otras asociaciones que comercializan con Petroecuador el etanol anhidro, Camarón – Chazojuan aún no forma parte de las asociaciones que vende este producto a Petroecuador. Además, los pobladores de ese sector deben eliminar los intermediarios que existen en la venta del etanol anhidro a la Firma L’Oreal para que puedan generar más ingresos económicos y beneficios sociales que ya han obtenido a raíz de la producción de etanol anhidro a base de caña de azúcar.

Al final se presentan las conclusiones y recomendaciones generales a las que se llegó con esta investigación, juntamente con las referencias bibliográficas y anexos adecuados.

Metodología del trabajo

Para el capítulo de la fundamentación teórica se extrajo los aspectos básicos que son necesarios para la comprensión del tema de los biocombustibles, es decir, el significado de desarrollo sustentable, biocombustibles y etanol anhidro; además se recopilaron datos de los procesos productivos que se realizan para la obtención del etanol anhidro con sus ventajas y desventajas al momento de su utilización como biocombustible o base para otro producto como es el caso de perfumes.

Para poder entender el tópico de los biocombustibles cabe aclarar que en todo este trabajo se habla de los biocombustibles de primera generación, ya que estos biocombustibles provienen de la biomasa, especialmente de cultivos agrícolas destinados a la alimentación humana, para diferenciarlos de la segunda generación que no compite con la producción de alimentos. En la actualidad, las tecnologías de producción de biocombustibles de primera generación son más simples y económicas y, en consecuencia, éstos se diferencian de los de segunda generación por el tipo de biomasa de donde se obtienen, y en la tecnología que se utiliza para su procesamiento (Comité de Seguridad Alimentaria Mundial, 2007: 19).

Se recopiló datos sobre el panorama regional de la industria de biocombustibles, especialmente con el caso de Colombia, ya que éste sirvió como base para la producción y comercialización de etanol en Ecuador. Se realizó también un análisis del sector de los biocombustibles en Ecuador a partir de la caña de azúcar que servirá para contrastar con la propuesta elaborada por el Ministerio de Energía y Minas para la producción de etanol anhidro para la fabricación de la gasolina ecológica llamada Ecopaís en la ciudad de Guayaquil a partir del año 2010.

Para el capítulo II se recopilaron documentos y datos especializados de la situación socioeconómica tanto de la provincia de Bolívar como de la comunidad de Camarón – Chazojuan como años de escolaridad, analfabetismo, población económicamente activa, trabajo al que se dedican tanto hombres como mujeres; estos datos fueron de gran importancia para establecer un panorama de la comunidad y su inclinación para la producción y comercialización del etanol anhidro.

Además se realizaron entrevistas al dirigente de la comunidad de estudio y a algunos pobladores de la misma para definir cuáles fueron las necesidades y experiencia que tenían antes y después de la producción y comercialización del etanol. Se elaboraron sondeos en la asociación de producción artesanal de aguardiente en la comunidad de Camarón - Chazojuan, Provincia de Bolívar, para observar los resultados sociales, económicos y ambientales con la producción de etanol anhidro como base para elaborar biocombustibles en el país o a su vez la elaboración de perfumes por una firma extranjera.

Para los resultados ambientales se utilizó la Matriz de Leopold que es un método cuantitativo de evaluación de impacto ambiental con el cual permitirá identificar el impacto inicial del proyecto en el entorno natural. Esta matriz se utiliza para conocer los resultados ambientales en la

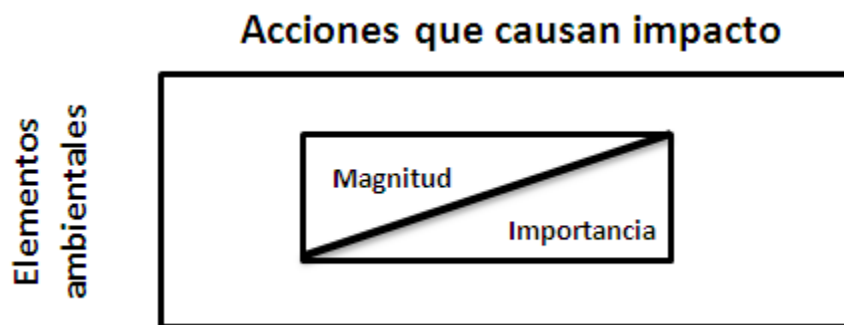
Comunidad de Camarón – Chazojuan a partir del cultivo de la caña de azúcar para la producción de etanol anhidro.

La Matriz de Leopold es un procedimiento para la evaluación del impacto ambiental de un proyecto de desarrollo y, por tanto, para la evaluación de sus costos y beneficios ecológicos. Esta matriz fue desarrollada en respuesta a la Ley de Política Ambiental de los EE.UU. de 1969 en donde se establece un sistema para el análisis de los diversos impactos; sin embargo, el análisis no produce un resultado cuantitativo, sino más bien un conjunto de juicios de valor, y de esta manera se puede garantizar que los impactos de diversas acciones sean evaluados y propiamente considerados en la etapa de planeación del proyecto (Ponce, 2011: 4).

Se recurrió a este método de matriz interactiva desarrollada por Leopold como ejemplo de matriz simple conformada por acciones y elementos ambientales. En el gráfico N°1 se destaca el concepto de la matriz de Leopold en donde M=magnitud; I=importancia.; al utilizar la matriz se debe considerar cada acción y su potencial impacto sobre cada elemento ambiental; al momento de notar un impacto, la matriz es marcada con una línea diagonal en la correspondiente casilla de esa interacción.

A continuación se describe la interacción en términos de magnitud e importancia. Con respecto a la Magnitud es la extensión local o puntual, regional o extensa y se describe mediante la asignación de un valor numérico comprendido entre 1 y 10, donde 10 representa la máxima magnitud y 1 la mínima. En cuanto a la Importancia de una interacción está relacionada con lo significativa que ésta sea, o con una evaluación de las consecuencias probables del impacto previsto. La escala de la importancia también varía de 1 que equivale a no significativa hasta 10 la cual es altamente significativa (Velásquez, 2011: 18).

Gráfico N° 1
Elementos Ambientales: Acciones que causan impacto



Fuente: (Velásquez, 2011:7).

Elaborado por: Carolina Navas.

Por último se analizaron los resultados económicos, sociales y ambientales que se obtuvieron; conclusiones y recomendaciones.

Pregunta General

¿Cuáles son los resultados económicos, sociales y ambientales que identifica la población con la producción y comercialización de etanol anhidro en la Provincia de Bolívar, análisis de caso sector Camarón - Chazojuan?

Preguntas Específicas

¿Cuál es la situación regional de la producción y comercialización de biocombustibles?

¿Cuál es situación de la producción de caña de azúcar destinada a la elaboración de biocombustibles en la Provincia de Bolívar, análisis de caso sector Camarón Chazojuan?

¿Cuál es el destino de comercialización del etanol anhidro por parte de los productores en la Provincia de Bolívar, análisis de caso sector Camarón Chazojuan?

Objetivo General

Establecer el ámbito de la oferta de la materia prima y los resultados económicos, sociales y ambientales que identifica la población con la producción de etanol anhidro en la Provincia de Bolívar, análisis de caso sector Camarón - Chazojuan.

Objetivos Específicos

Analizar y comparar los resultados de la producción y comercialización de biocombustibles entre Colombia y la Comunidad Andina de Naciones.

Definir la caracterización de la oferta en la producción de caña de azúcar que es destinada para la elaboración de biocombustibles en la Provincia de Bolívar, análisis de caso sector Camarón Chazojuan.

Establecer la preferencia del productor de etanol anhidro respecto al proveedor a comercializar en la Provincia de Bolívar, análisis de caso sector Camarón - Chazojuan.

Fundamentación teórica

Los aspectos críticos que debe decidir el estado alrededor de los incentivos que debe proporcionar a la empresa para que decida explorar y descubrir nuevas reservas de RNNR, están asociados con: el régimen tributario, la cantidad y calidad de la información (geología, intentos anteriores, etc.) y el riesgo de no encontrar ningún RNNR para explotar (Parreño, 2013: 29).

Para lo que dice el autor anteriormente citado, cabe mencionar que, permitir una exploración y descubrimiento de los recursos naturales no renovables conlleva a un riesgo alto de que al no encontrar reservas de RNNR, por lo que nos debemos preguntar quién sería el encargado de compensar el proceso de exploración ya que existen además, menos espacios territoriales para exploración, aumentando el riesgo de no encontrar reservas de estos recursos.

Es por esto que frente a tal situación se pueden realizar investigaciones para generar biocombustibles de recursos renovables; sin embargo, este proceso tiene un riesgo intrínseco siendo que no sea factible su realización por el costo por lo que dicho riesgo debe ser asumido por el inversionista (estado, naciones que buscan investigaciones alternativas, o sector privado) no obstante este riesgo puede ser mitigado al utilizar tal estudio de forma alternativa para la producción de otro producto a base del recurso renovable ya estudiado.

Los biocombustibles y la naturaleza

La agenda de los biocombustibles no la redactan unos planificadores preocupados por evitar el calentamiento global y la destrucción ambiental. La forma en que se van a expandir los biocombustibles ya fue definida por enormes transnacionales y sus aliados políticos. Quienes tienen el control son las industrias petrolera y automovilística, las grandes intermediarias de los alimentos, las compañías biotecnológicas y las firmas mundiales de inversión (Vicente, 2007: 19).

Los organismos internacionales de financiamiento, como el Banco Mundial y los bancos de desarrollo regionales, reducen los riesgos que pueden suscitarse con la industria petrolera, automovilística, intermediarias de alimentos y firmas de inversión. Los miles de millones que ofrecen estos organismos a través de subvenciones directas, reducción de impuestos, construcción de rutas de transporte y sistemas de comercialización de carbono, hacen que los biocombustibles sean viables económicamente.

Entre las diferentes corrientes ambientalistas que buscan la armonía entre el ser humano y la naturaleza, sin que afecte al desarrollo de las personas, se puede tomar en cuenta a la ecología política, generalmente se la utiliza como un campo teórico en donde se enfatiza el encuentro de aportes provenientes de distintas disciplinas abocadas al estudio del conflicto por el acceso, despojo, uso y usufructo de los territorios y los recursos que estos contienen. Si bien el proceso de despojo y usufructo privado de los recursos naturales no es nuevo, sino por el contrario, algo

estructural del sistema actual de producción, es cada vez más claro que la creciente acumulación de capital demanda una explotación y transformación mayor del entorno natural y social con implicaciones desiguales, sinérgicas e incluso irreversibles.

La ecología política, campo interdisciplinario en constante construcción, es una herramienta teórico-analítica de relevancia, sobre todo ante la intensificación desigual del consumo de energía y materiales, de los efectos no deseados de ciertas tecnologías, así como de la generación de desechos cuyos impactos se reflejan cada vez más en conflictos socioambientales de diversa índole y escala (Delgado, 2013: 6).

Es importante tener en cuenta que los procesos de desarrollo de la naturaleza o en algunas ocasiones técnicas que alteran deliberadamente los sistemas naturales con el fin de hacerlos más útiles al sistema de producción y reproducción dominante, así como de las modalidades de la asimilación socioeconómica, es decir, la apropiación, transformación, distribución y consumo de energía y materiales, y la consecuente generación de desechos

Tanto los procesos de desarrollo como la asimilación socioeconómica varían según el modo de producción y en íntima vinculación con el tipo de tecnología. De ahí que pueda sostenerse que la ecología política está también directamente relacionada con las modalidades y la sofisticación científico-tecnológicas alcanzadas, incluyendo el ritmo y las dimensiones de su operación (Delgado, 2013: 10).

Vale precisar que pese a la existencia de posicionamientos críticos, la política de la ecología generó, genera y seguirá generando diferentes interpretaciones en las que se puede mencionar, por ejemplo, el trabajo de Hans Enzensberger en el que se critica la ecología política de enfoque limitado propio de las clases medias, impulsada tanto por tecnócratas que apuestan por soluciones técnicas como reformistas preocupados meramente por los espacios verdes.

Las vertientes tal vez con mayor impacto en la construcción del campo de la ecología política han sido, por un lado, la economía ecológica crítica y la ecología marxista. Ambas insisten a su modo en la necesidad de vincular las relaciones de poder y los procesos de apropiación con el análisis de la producción, distribución y consumo propios de cada sistema de producción y de cara a los límites ambientales o la finitud de la naturaleza. Por otro lado, están las vertientes que se aglutinan o derivan de los análisis de la geografía crítica, la historia ambiental, la antropología social, la sociología política y los estudios de tipo sociocultural (Delgado, 2013: 12).

Los biocombustibles han sido catalogados como una alternativa con la cual se puede desempeñar un papel de asociación entre el ser humano y el cuidado de la naturaleza en una forma sostenible. En algunos casos la inversión que se hace en este tipo de combustibles es mediante construcción de redes de biocombustibles totalmente integradas, que implican la producción, procesamiento y distribución del mismo.

El sector de biocombustibles está creciendo aceleradamente. Por tratarse las cuestiones energéticas y alimentarias de suma importancia para la población mundial, es necesario prestar gran atención a la rápida expansión del sector de biocombustibles, teniendo en cuenta tanto los beneficios y las posibles consecuencias que atrae.

La producción y el control de la oferta de cultivos son decisivos, y casi todos los nuevos proyectos de biocombustibles conllevan ahora planes para instalar plantaciones de alta tecnología o acuerdos de siembra por contrato, a menudo manejados por las agroempresas locales y con frecuencia en tierras utilizadas para la producción de alimentos o tierras comunales de pastoreo y bosque (Vicente, 2007: 22).

La mayoría de nuevas alianzas que han generado los biocombustibles han unificado un importante papel entre los productores y los proveedores locales de cultivos y las empresas extranjeras. Los inversionistas extranjeros crean empresas conjuntas con compañías controladas por grandes familias terratenientes y en ocasiones con el poder político. Por lo que en ocasiones los biocombustibles profundizan las relaciones entre el capital transnacional y las élites locales, con profundas consecuencias para las luchas por la tierra y la producción local de alimentos.

Sin embargo, a pesar de las dificultades que puede presentar la producción de biocombustibles, en las comunidades pequeñas puede contribuir a dar acceso a diferentes servicios básicos para satisfacer las necesidades de los habitantes de la comunidad. Esta clase de energía limpia, producida localmente, puede generar energía a relativamente pequeña escala para impulsar la productividad local y la diversificación económica con implicaciones positivas para la economía y el bienestar local.

El debate sobre los biocombustibles en el país se ha centrado casi de forma exclusiva sobre el sector de transporte, pero en la realidad el uso local para servicios de energía moderna es una dimensión que podría contribuir mucho más al desarrollo integral y el empoderamiento local. El reto está en romper las barreras y los costos asociados al uso de sistemas bioenergéticos modernos locales, ya que la eficiencia de conversión es mucho menor a la de sistemas basados en economías de escala (Devisscher, 2008: 10).

El desarrollo de biocombustibles puede generar impactos positivos, siempre y cuando se establezcan las políticas correctas. La política que se genera a partir de los biocombustibles en un país, promueve la producción de etanol anhidro a partir del cultivo de caña de azúcar, además de que debe enmarcar un orden económico, energético, agrario, ambiental y social. De esta forma, el desarrollo de los biocombustibles podrá contribuir a la implementación de cualquier plan que se enfoque el país, promoviendo de esta manera un desarrollo integral regional a través de la distribución equitativa de recursos naturales, el empoderamiento social y la autogestión local.

Sustentabilidad Ambiental

El término sustentabilidad está conjuntamente ligado a la acción del hombre en relación a su entorno, es decir que dentro de la ecología se refiere a los sistemas biológicos que pueden conservar la diversidad y la productividad a lo largo del tiempo.

La sustentabilidad para una sociedad significa la existencia de condiciones económicas, ecológicas, sociales y políticas que permitan su funcionamiento de forma armónica a lo largo del tiempo y del espacio. En el tiempo, la armonía debe darse entre las generaciones actuales y las venideras; en el espacio, la armonía debe generarse entre los diferentes sectores sociales, entre mujeres y hombres y entre la población con su ambiente.

No puede haber sustentabilidad en una sociedad cuando la riqueza de un sector se logra a costa de la pobreza del otro, cuando unos grupos reprimen a otros, cuando se están destruyendo o terminando los bienes de la naturaleza o cuando el hombre ejerce diversos grados de explotación, violencia y marginación contra la mujer. Tampoco podrá haber sustentabilidad en un mundo que tenga comunidades, países o regiones que no sean sustentables. La sustentabilidad debe ser global, regional, local e individual y debe darse en el campo ecológico, económico, social y político (Amartya Empresa Social, 2012: 15).

Para llevar a cabo la sustentabilidad es necesario tener en cuenta condiciones básicas en los cuatro planos como son económico, social, ecológico y político. En lo económico es indispensable generar riqueza en forma y cantidades adecuadas, fomentar un intercambio equitativo de recursos entre los diferentes sectores sociales y hacer un uso eficiente de los recursos. En cuanto a lo social se necesita promover el ejercicio responsable de la libertad humana, adoptar valores que generen comportamientos armónicos con la naturaleza y entre los seres humanos y mantener un adecuado nivel de vida en la población.

En el plano ecológico es necesario mantener la diversidad de ecosistemas, diversidad de especies y diversidad genética, mantener la permanencia y equilibrio dinámico de los ecosistemas y mantener niveles adecuados de calidad y disponibilidad de bienes como el aire, el agua, el suelo, el clima y la energía. Por último en lo político se necesita desarrollar estructuras democráticas en las comunidades y regiones, empoderar comunidades y sectores vulnerables como niños, ancianos y mujeres y establecer un marco jurídico que garantice el respeto a las personas y al ambiente (Comisión Nacional del Medio Ambiente, 2008: 56).

La sustentabilidad puede estudiarse e incluso manejarse a través de varios niveles de tiempo y espacio y también en muchos contextos de organización económica, social y ambiental. Puede enfocarse el tema ya sea desde una mirada global del planeta o bien desmenuzarlo, descomponerlo en varias partes como ser por sectores económicos, municipios, barrios, países, casas individuales.

A la sustentabilidad se la asocia con la capacidad de carga de los geosistemas para soportar el desarrollo de la humanidad, lo que implica que el sistema económico debe mantenerse dentro de los márgenes de capacidad de carga del mundo, entendiéndose la sustentabilidad como

desarrollo sin crecimiento o como perfeccionamiento cualitativo sin aumentos cuantitativos (Bifani, P. 1995: 18).

Los principios más importantes que establece la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo en el año 2002, para caminar por el sendero hacia el Desarrollo Sustentable son:

- ✓ El ser humano debe estar en el centro de las preocupaciones.
- ✓ La protección ambiental debe constituir parte integral del proceso.
- ✓ Todos los Estados y pueblos deben cooperar en la tarea de erradicar la pobreza como exigencia indispensable del Desarrollo Sostenible.
- ✓ Se debe dar especial prioridad a la situación y necesidades de los países menos desarrollados y más vulnerables desde el punto de vista ambiental.
- ✓ Los aspectos ambientales deben ser tratados con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda.
- ✓ La paz, el desarrollo y la protección ambiental son interdependientes e indivisibles (Conferencia sobre las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2002: 25).

En países de Sudamérica como Colombia y Uruguay, se encuentran utilizando los biocombustibles como medida de mitigación al impacto que tienen los combustibles producidos a base de petróleo en el medio ambiente.

El etanol producido en Colombia es el que más aporta al cuidado del medio ambiente comparándolo con otros países de la región como Brasil, cuyo aporte es de 65%. Al emplear gasolina fósil se está contaminando un 100%, pero si se mezcla con etanol se reduciría un 74% la emisión de gases invernadero. Y si se sustituye el diesel con el biodiesel, la disminución sería del 83% (El Espectador, 2012: 2).

El proyecto agroindustrial para la producción de biocombustibles en la mayoría de países se lo hace a través del cultivo de la caña de azúcar. La demanda de cultivo de caña de azúcar se lo hace principalmente porque existen tierras que no han sido cultivadas y que preferentemente servirán para que la caña de azúcar sea cultivada y luego se la utilice para la producción del biocombustible.

En la actualidad, alrededor de 40.000 hectáreas de plantaciones de caña de azúcar están dedicadas a la producción de bioetanol. De acuerdo con el estudio, existe un gran potencial de expansión de hasta 1,518 millones de hectáreas, las cuales son clasificadas como altamente aptas, y hasta 3,4 millones hectáreas de áreas clasificadas como moderadamente aptas (El Espectador, 2012: 4).

De acuerdo a estudios sobre empleo sostenible y mejoramiento de calidad de vida, Jorge Bendeck Olivella manifiesta que en la cadena agroindustrial de los biocombustibles hay 360.000 empleos, porque las materias primas agrícolas, que son la palma y la caña representan 90% de esta industria y el restante 10%, las refinerías, se trata de una verdadera agroindustria. Si se suman esos 360.000 trabajadores en la cadena y se multiplican por 4, nos da un millón y medio de personas que derivan su sustento de esta actividad (Olivella, 2013: 16).

En el caso de Uruguay, la producción de biocombustibles representó una disminución en las importaciones de crudo por 170 millones de dólares. En el año 2010, Alcoholes del Uruguay (ALUR) comenzó a procesar biodiesel y etanol con sus dos plantas de Paso de la Arena y Bella Unión, respectivamente. Para fines del 2010, la producción acumulada de biodiesel y etanol llegó a 48 y 44 millones de litros, respectivamente. “Esto significará haber ahorrado US\$ 65 millones en importaciones de petróleo y sus derivados”.

Según IICA (2013): “la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland (ANCAP), ejecutó una planta de biodiesel que agregó 55 millones de litros, y proyecta comenzar en breve otra unidad de etanol en Paysandú, a 380 kilómetros de Montevideo”.

El desarrollo de biocombustibles es parte de la política de la diversificación de la matriz energética que trazó el Gobierno; la proyección para el año 2015 indica que la producción de biocombustible permitirá sustituir entre 12 y 13% de combustibles de origen fósil. Alcoholes del Uruguay (ALUR), genera trabajo, directa e indirectamente a 4.000 personas, ya que la producción es parte de una cadena y, el valor de un litro de etanol, de biodiesel o un kilogramo de alimento, está compuesto de entre un 75 y 85% de trabajo privado (León, 2013: 15).

Desarrollo Sustentable

La definición generalizada señala que el Desarrollo Sustentable constituye un proceso que pretende la satisfacción de las necesidades actuales permanentemente, sin comprometer la satisfacción de las necesidades futuras de las actuales generaciones y de las que vendrán, es decir, que no agota ni desperdicia los recursos naturales y no lesiona innecesariamente al ambiente ni a los seres humanos (Bermeo, 2012: 25).

El Desarrollo Sustentable debe estar enfocado a lograr, al mismo tiempo, el crecimiento económico, la equidad y progreso social, el uso racional de los recursos naturales y la conservación del ambiente, en un marco de gobernabilidad política, con el objetivo de lograr mejores condiciones de vida para toda la población.

En la era de la economía ecologizada la naturaleza deja de ser un objeto del proceso de trabajo para ser codificada en términos del capital. Mas ello no le devuelve el ser a la naturaleza, sino que la transmuta en una forma del capital –capital natural– generalizando y ampliando las formas de valorización económica de la naturaleza (O'Connor, 1993: 18).

Es en este sentido que, Leff (2003): “junto con las formas ancestrales de explotación intensiva que caracterizaron al “pillaje del tercer mundo”, hoy se promueve una explotación “conservacionista” de la naturaleza”. La biodiversidad se muestra como zonas de reservas de naturaleza referentes a territorios y el hábitat de diversidad biológica y cultural, aspectos que están siendo valorizados por su riqueza genética y su función como colectores de carbono.

Es por eso que se ha creado un término con el cual se trata de enfatizar aún más el cuidado que se debe tener a todo el medio ambiente para conservarlo, el término que ha sido utilizado es el Desarrollo Sustentable:

El Desarrollo Sustentable constituye un proceso que pretende la satisfacción de las necesidades actuales permanentemente, sin comprometer la satisfacción de las necesidades futuras de las actuales generaciones y de las que vendrán, es decir, que no agota ni desperdicia los recursos naturales y no lesiona al ambiente ni a los seres humanos (Organización del Tratado de Cooperación Amazónica, 2006: 8).

De esta manera el desarrollo sustentable se lo puede asociar con el crecimiento de la humanidad pero siempre y cuando exista un cuidado hacia el medio ambiente. Las recientes exposiciones internacionales en las cuales se analiza el desgaste y el abuso por parte del ser humano con su crecimiento y desarrollo económico, tecnológico y social que éste ha generado sobre el medio ambiente, es lo que permite que el concepto de mantener niveles de crecimiento y desarrollo que favorezcan a las diferentes regiones del mundo, pero que no impliquen continuar con ese abuso hacia la naturaleza sino que, por el contrario, se basen en el uso de energías renovables.

El Desarrollo Sustentable debe estar encaminado a lograr, al mismo tiempo, el crecimiento económico, la equidad y progreso social, el uso racional de los recursos naturales y la conservación del ambiente, en un marco de gobernabilidad política, con el objetivo de lograr mejores condiciones de vida para toda la población (Daly, 2008: 19).

Es necesario aclarar que existe una confusión entre Sustentabilidad y Desarrollo Sustentable, el primer concepto menciona que deben existir condiciones económicas, ecológicas, sociales y políticas que permitan el funcionamiento de la sociedad de forma armónica a lo largo del tiempo y el espacio, además del mantenimiento de las funciones de un ecosistema o del uso de un recurso. Y el Desarrollo Sustentable constituye un proceso que pretende la satisfacción de las necesidades actuales permanentemente, sin comprometer la satisfacción de las necesidades futuras de las actuales generaciones y de las que vendrán; sin embargo, el desarrollo sustentable no menciona la protección del medio ambiente.

Además, la producción de biocombustibles de primera generación se encuentra dentro del concepto de Desarrollo Sustentable y no de la Sustentabilidad Ambiental porque no se lo toma como ayuda al medio ambiente ya que sólo marginalmente mitiga los efectos del cambio climático.

Biocombustibles

En la producción anual de una hectárea de papas hay suficiente alcohol para impulsar la maquinaria necesaria para cultivar ese campo durante cien años. Algún día alguien descubrirá cómo producir ese combustible comercialmente y entonces tendremos un mejor combustible a un precio menor que el actual (Ford, 1925: 1).

Según la Corporación para la Investigación Energética (2010): “los biocombustibles son aquellos combustibles que se obtienen a partir de biomasa, es decir, de organismos recientemente vivos como plantas o desechos metabólicos como estiércol”.

La sustitución de los combustibles denominados fósiles o tradicionales, derivados del petróleo, por otros, de origen vegetal, cobra una gran importancia en nuestros días por varias razones fundamentales, como el hecho de provenir de una fuente renovable, ser un instrumento de lucha contra el deterioro medioambiental, además de un factor de desarrollo de la agricultura e industrias derivadas, y otros beneficios que serán desarrollados con posterioridad (Paas, 2005: 2).

Las fuentes de bioenergía puede ser tecnología a base de biomasa para generar electricidad, y biocombustibles líquidos para el sector de transporte, y biomasa tradicional.

La biomasa tradicional se la usa en países tercermundistas especialmente en zonas rurales. Esta energía es neutra en emisiones de CO₂ (utiliza fotosíntesis reciente); sin embargo, tiene elevados costos ambientales, sanitarios y económicos”. Y la biomasa para generar electricidad, este sistema es utilizado en países industrializados con elevados recursos forestales, que utilizan madera para generar electricidad (Cerdá, 2010: 15).

Recientemente ha surgido un gran interés por los biocombustibles, principalmente debido a que gobiernos pretenden disminuir su dependencia de los combustibles fósiles y así lograr mayor seguridad energética. Además, se mencionan diversas ventajas de los biocombustibles con respecto a otras energías, como la menor contaminación ambiental, la sustentabilidad de los mismos y las oportunidades para sectores rurales (Anzil, 2007: 7).

Los biocombustibles resultan una idea importante cuando se habla de cuidar al medio ambiente; además se consideran como una nueva fuente de trabajo para personas de áreas rurales que poseen terrenos sin sembrar y que posiblemente, con la ayuda del gobierno en un proyecto de generación de biocombustibles, mejorarían su nivel económico y calidad de vida al emplear estas tierras para cultivar la materia prima que se utilice para la producción de este combustible.

Los biocombustibles pueden reemplazar parcialmente a los combustibles fósiles. En comparación con otras energías alternativas, como la proporcionada por el hidrógeno, el reemplazo de los combustibles fósiles por biocombustibles en el sector automotriz tiene menores costos, debido a que no requieren grandes cambios en la tecnología actualmente utilizada, ni tampoco en el sistema de distribución. Utilizar otro tipo de energía, como la obtenida a través del hidrógeno, que se basa en una tecnología totalmente distinta, requeriría grandes cambios en el stock de capital (Míguez. 2007: 13).

Biocombustibles de primera generación

El etanol convencional o el llamado etanol de primera generación se fabrica a partir de caña de azúcar y de maíz, siendo éstos los cultivos más utilizados a nivel mundial con ese propósito; en estos dos productos el procesamiento industrial consiste en la conversión bioquímica de los

carbohidratos en alcohol y no necesita de grandes plantas de industrialización para la obtención de etanol anhidro.

La mejor tecnología para obtener etanol de caña de azúcar se ha desarrollado en Brasil, debido a la implantación del programa de uso de este combustible a partir de 1975. En el caso de etanol de maíz, la mejor tecnología ha sido desarrollada en Estados Unidos desde la década del 90, tanto para la producción de alcohol como de distintos subproductos. Es importante señalar que al contrario de lo que se piensa, en el proceso de producción de etanol de maíz se obtiene un subproducto que por su contenido proteico tiene una amplia utilización en alimentación de vacunos, cerdos y aves, lo que no ocurre con el de caña de azúcar (Cavieres, 2012: 2).

Biocombustibles de segunda generación

Los biocombustibles de segunda generación pueden producirse a partir de fuentes no alimentarias como residuos agrícolas (paja) y desechos de maderas. Se estima que estos combustibles podrían dejar una huella de carbono mucho menor que la de otros biocombustibles anteriores. Lo que se pretende con el etanol de segunda generación, es fundamentalmente, que los azúcares necesarios para su producción se obtengan a partir de biomasa celulósica en lugar de utilizar productos agrícolas también destinados a la alimentación, tal como ocurre con el bioetanol de primera generación.

La diferencia fundamental de los nuevos carburantes de segunda generación (2G) con respecto a los actuales es que se van a elaborar a partir de mejores procesos tecnológicos y materias primas que no se destinan a la alimentación y se cultivan en terrenos no agrícolas o marginales. Por ello, los biocombustibles 2G aparecen con el objetivo de superar las limitaciones de expansión y los graves conflictos que pueden generar los actuales biocombustibles (Muerza, 2008: 8).

Etanol Anhidro

Según Dufey (2006): “el etanol es un biocombustible a base de alcohol, el cual se obtiene directamente del azúcar. Ciertos cultivos permiten la extracción directa de azúcar, como la caña azucarera (Brasil), la remolacha (Chile) o el maíz (Estados Unidos)”. Cabe señalar que cualquier residuo vegetal puede ser transformado en azúcar, lo que involucra que otros cultivos también pueden ser utilizados para obtener alcohol.

En el caso de los motores diesel, se pueden utilizar biocombustibles obtenidos a partir de aceites o grasas. Ciertas plantas como la soja o el girasol, son las que más eficientemente producen aceites que pueden ser utilizados como biocombustibles directamente, o pueden ser procesados para obtener un biocombustible más refinado. La utilización directa de aceites vegetales es posible, pero requiere de modificaciones en el motor (Karam. 2008: 7).

En la mayoría de países, la leña que es obtenida a partir de la madera es el principal biocombustible que se utiliza en la cocina, la calefacción y la luz; esta fuente de energía es un

recurso renovable si se obtiene a partir de bosques convenientemente reforestados. De la misma manera los vehículos usan biocombustibles que se obtienen mezclando etanol con gasolina.

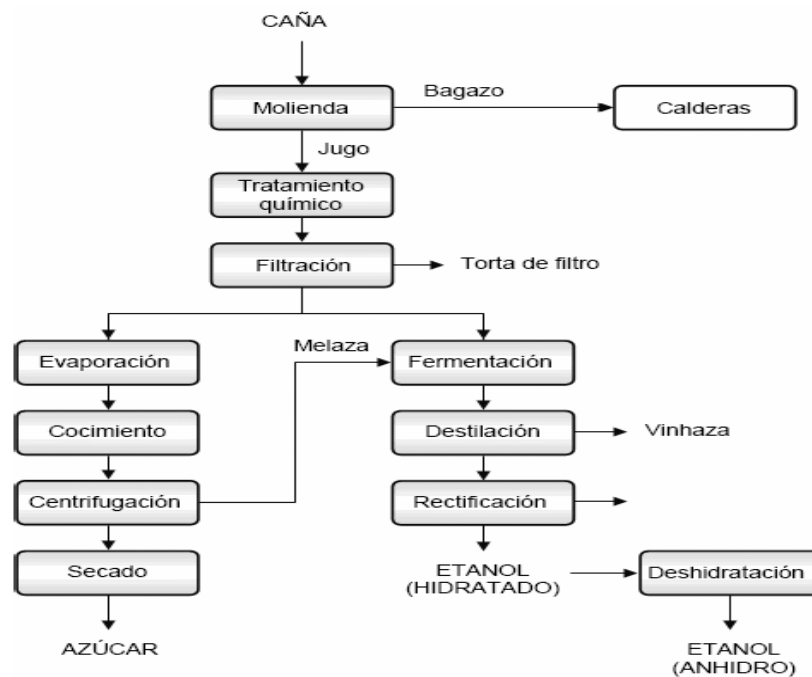
El etanol es un combustible que puede producirse a partir de un gran número de plantas, con una variación, según el producto agrícola, del rendimiento entre el combustible consumido y el generado en dicho proceso. Este etanol, conocido como bioetanol, está sujeto a una fuerte polémica: para unos se perfila como un recurso energético potencialmente sostenible que puede ofrecer ventajas medioambientales y económicas a largo plazo en contraposición a los combustibles fósiles, mientras que para otros es el responsable de grandes deforestaciones y del aumento del precio de los alimentos, al suplantar selvas y terrenos agrícolas para su producción, dudando además de su rentabilidad energética (Martínez, 2007: 10).

Proceso de Obtención de etanol

Para la producción de bioetanol se utilizan las plantas industriales en donde se procesa la caña de azúcar, en donde se obtiene las melazas (llamado miel de caña), que conjuntamente con el jugo de caña que componen los llamados mostos fermentales. Con esto se inicia con el proceso de asociación entre los dos procesos productivos que utilizan la maquinaria de extracción para ser trituradas; al final se obtiene la fermentación del mosto, en donde las levaduras se recuperan y el alcohol resultante sigue para destilación, en la cual se produce bioetanol.

Gráfico N° 2

Esquema de la producción del bioetanol de caña



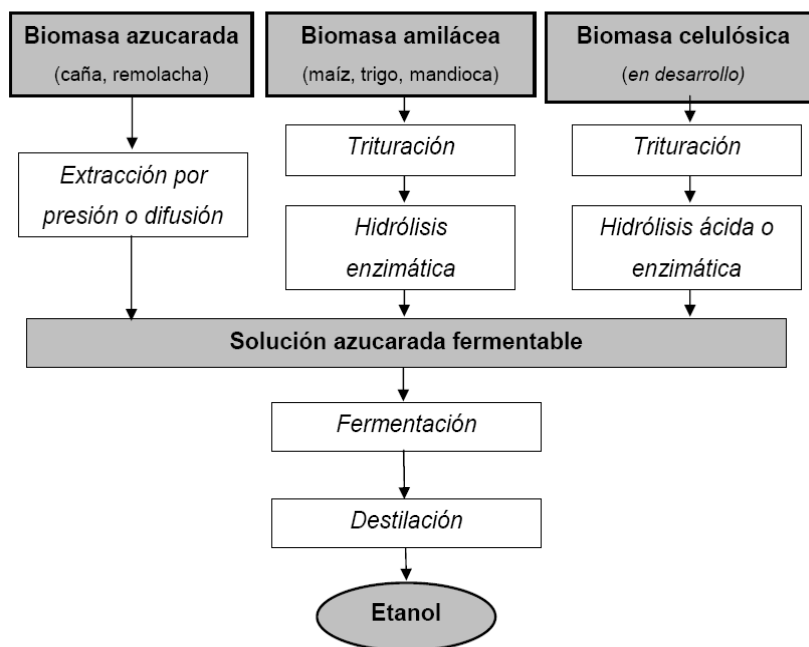
Fuente: (El Espectador, 2012: 5).

Elaborado por: Liz Seabra.

La producción de etanol se realiza por dos vías tecnológicas, utilizando materias primas dulces, directamente fermentables, o materias primas amiláceas, como el maíz y el trigo, cuyo almidón debe ser convertido en azúcares antes de la fermentación. Una tercera vía, utilizando la biomasa disponible en materiales como el bagazo y la paja, hidroliza las cadenas celulósicas y produce una solución fermentable de azúcares, presentando gran interés gracias al bajo costo de la materia prima. Con todo, esta vía de valorización energética de la biomasa aún no está disponible en escalas comerciales, aunque haya expectativas de que en los próximos años pueda alcanzar viabilidad económica (Nogueira, 2008: 15).

Gráfico N° 3

Vías tecnológicas para la producción de bioetanol



Fuente: (El Espectador, 2012: 5).

Elaborado por: Liz Seabra.

Ventajas y desventajas de la utilización de Biocombustibles

Según la Comisión Nacional de Ahorro de Energía de México en el año 2007, la utilización de biocombustibles tiene las siguientes ventajas y desventajas:

Ventajas.-

- El etanol puede ser producido a partir de fuentes renovables.
- Es un combustible líquido y puede ser manejado tan fácilmente como la gasolina y el diesel.

- Produce menos dióxido de carbono al quemarse que la gasolina, pero el impacto total depende del proceso de destilación y la eficiencia de los cultivos.
- Genera menores emisiones de monóxido de carbono cuando se usa como aditivo de la gasolina.
- Resulta menos inflamable que la gasolina.

Desventajas.-

- Presenta una menor densidad de energía que la gasolina; el conductor debe de llenar el tanque con más frecuencia.
- Es más caro que la gasolina, alrededor de 1.5 veces.
- Genera emisiones altamente evaporativas.
- Contiene dos terceras partes de la energía contenida por el mismo volumen de gasolina.
- Presenta problemas de corrosión de partes mecánicas y sellos.
- Presenta dificultades para encender en climas fríos (Comisión Nacional de Ahorro de Energía de México, 2007: 8).

Biocombustibles y Seguridad Alimentaria

Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana (Cumbre Mundial sobre la Alimentación, 1996: 24).

Al tener en cuenta la discusión de América Latina en cuanto a seguridad alimentaria, se destaca Josué de Castro, quién contribuyó con la creación de la FAO e infundió elementos analíticos importantes sobre el fenómeno del hambre, es por eso que en el año 1947 escribió un libro para comprender la dimensión política titulado *Geografía del Hambre*, en donde estudió durante muchos años la alimentación de Brasil, utilizando para ello los principios y métodos de la geografía. De este modo dividió al país en cinco regiones y en cada una de ellas describió la situación alimentaria.

Cuatro años más tarde escribe la *Geopolítica del Hambre* en la cual con igual metodología se refiere al hambre en los distintos continentes, excepto Oceanía. Cuando de Castro aborda este tema advierte que pretende que no siga siendo tabú, que su conocimiento no avergüence a las personas, pueblos o naciones, que era necesario ponerlo sobre la mesa para tratar de hallarle las soluciones adecuadas (Argentino, 2008: 5).

El problema de la alimentación era un complejo punto de partida en cuanto a manifestaciones tanto biológicas como económicas y sociales; además de que el hambre no era simplemente un problema de salud pública o un problema limitado al área social. Según Josué Castro (2005): “el hambre, un producto del subdesarrollo y de un modelo económico que vincula las pésimas condiciones de vida, las altas tasas de desnutrición derivadas de la pobreza y el acceso insuficiente al agua potable y la alimentación adecuada”.

Según José Graziano da Silva (2014) menciona: “con las políticas adecuadas no deberíamos vernos en la tesitura de elegir entre una u otra opción, puede ser una situación en las que todos ganemos, y a eso es a lo que debemos aspirar”.

Los biocombustibles modernos se han convertido en algo habitual en la búsqueda de negocios y estilos de vida que sea rentable y ambientalmente sostenible. Pero para ser realmente sostenible, la producción de biocombustibles debe lograr encontrar el equilibrio entre sus beneficios y sus potenciales costes ocultos, así como armonía entre seguridad energética y seguridad alimentaria (Graziano, 2014: 17).

Es evidente la preocupación por el aumento de los precios de los combustibles fósiles, el aumento de las facturas de importación de energía, los cambios geopolíticos y las situaciones del medio ambiente no desaparezcan en el corto plazo, si es que alguna vez lo hacen. Uno de los principales retos de las autoridades al generar políticas es la producción de biocombustibles en donde deben proteger el abastecimiento y los precios de los alimentos cuando se habla de países en vías de desarrollo.

Los países que producen biocombustibles lo hacen en respuesta al cambio climático y en ocasiones por el alza del precio del petróleo. Sin embargo, mientras la producción y el uso de los biocombustibles encajan en la agenda política, al mismo tiempo los generadores de políticas y algunos investigadores prevén cuidadosamente las consecuencias que tendría en la seguridad alimentaria.

Según Siwa Msangi (2007) “la producción de etanol creció más del doble entre 2000 y 2005, lo cual está afectando de manera adversa a los pobres de países en desarrollo al aumentar el precio y la volatilidad de los alimentos”.

Producir biocombustibles a partir de maíz y caña de azúcar, involucra costos altos de la producción de biocombustibles. Las alzas de al menos 50% en las materias primas en los últimos años han afectado las ventajas comparativas y la competitividad de ciertos países. En la medida en que el crecimiento del sector de los biocombustibles contribuya a aumentar el precio del maíz y otras materias primas de los biocombustibles, la competitividad del sector podrá verse adversamente afectada por estos mismos cambios en los precios, así como también por otros factores económicos (Msangi, 2007: 19).

Para el Instituto Internacional de Investigación en Políticas Alimentarias (IFPRI), los biocombustibles que utilizan alimentos para la producción de biocombustibles, son más costosos para las personas pobres de algunos países ya que se elevan los precios de los alimentos básicos. Es de esta manera que los subsidios a cultivos que incentiven la producción de biocombustibles a partir de ciertas fuentes alimentarias tienen una carga social para los pobres y para los productores de esos cultivos en otros países.

Además, es necesario incorporar a este trabajo los conceptos y documentos destacados del economista Amartya Sen; en donde la construcción conceptual acerca del derecho a la alimentación, se ha convertido en un tema de constante análisis alrededor de la lucha por los derechos y la dignidad humana como fundamento de las exigencias, igualmente sobre el papel del Estado y de la sociedad frente a las responsabilidades de la garantía de los derechos.

La reflexión de Amartya Sen alrededor de la garantía de los derechos sociales parte de la necesidad de integrarlos como objetivos sociales dentro del sistema jurídico, en este sentido trae consigo la propuesta de llenar de contenido moral el sistema normativo, con el propósito de que los principios morales que rigen al sistema sean exigibles mediante los mecanismos, jurídicos o políticos, que éste mismo dispone (Sen, 2004: 8).

Es necesario que cada país tenga una infraestructura adecuada para que pueda garantizar el derecho de cada habitante y la formulación de políticas públicas para su ejecución. Además que no deben ser insuficientes por no contar con las condiciones materiales necesarias para el desarrollo, lo cual debe ser primordial para visualizar la complejidad de la garantía de los derechos humanos sociales, especialmente del derecho a la alimentación.

El debate alrededor del derecho a la alimentación dentro del Derecho Internacional de los Derechos Humanos remite las reflexiones que el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas han propuesto al respecto. También existe la obligación de proteger, que significa que por tratarse de un derecho de solvencia económica, el Estado debe tomar las medidas necesarias para promover el desarrollo económico, igualmente debe velar porque los particulares no priven a las personas del acceso permanente a una alimentación adecuada. La obligación de satisfacer, en la medida en que existan grupos sociales que por sus propios medios no puedan disfrutar del derecho a la alimentación, los Estados tienen la obligación de realizar éste derecho directamente (Sen, 2004: 19).

Los mínimos del derecho a alimentación es un tema primordial para promover los procesos de justicia de los derechos en los cuales son los mínimos posibles que se pueden defender en la alimentación. Uno de los problemas al referirse al derecho a la alimentación se refiere a las diferentes facetas que tiene éste, así por ejemplo el contenido esencial de no tener hambre, el contenido esencial de prohibición de la desnutrición o bien el contenido esencial frente a la seguridad alimentaria.

La discusión sobre los mínimos es recurrente, en materia internacional se ha afirmado que existe un problema hermenéutico frente al Pacto, ya que cuando éste expone las obligaciones mínimas de los Estados se expone el cumplimiento de los mínimos en materia alimentaria. La Observación 12 del Consejo Económico y Social de Naciones Unidas afirma que el pacto se viola cuando un Estado no garantiza la satisfacción de un mínimo contra el hambre (Sen, 2004: 28).

Además, en el orden internacional como en el nacional existe una relación fundamental entre el derecho que se tiene a la alimentación y el derecho a la tierra, debido a que la eficiente producción agrícola por medio de la aplicación de conocimientos científicos y los procesos comerciales de importación y exportación de alimentos puede mejorar sustancialmente las condiciones actuales de garantía del derecho a la alimentación.

Los avances en la promoción y realización del derecho a la tierra implican necesariamente que los sectores campesinos, tengan la garantía de tener acceso a la propiedad de la tierra en condiciones de crédito y servicios para generar una oferta alimentaria adecuada a las necesidades nacionales y globales (Sen, 2004: 42).

Después de un análisis en el que se contempla la seguridad alimentaria en un país como Brasil, en donde la producción de biocombustibles está más desarrollada, hasta el análisis que hace Amartya Sen en el documento llamado “El derecho a no tener hambre” en donde detalla que el derecho de la alimentación está fuertemente ligado con el derecho a la tierra se puede conjugar estas dos opciones para tener un mejor conocimiento sobre la seguridad alimentaria y la industria de los biocombustibles en los países tanto desarrollados como en vías de desarrollo.

Sin embargo, en algunos casos, para la sociedad los biocombustibles tienen beneficios como reducir la demanda de petróleo al convertirse en el más seguro abastecimiento de energía; su utilización también reduciría los costos de importación a países con déficit de energía y ofrecería mejores balanza comercial y balanza de pagos. Además ayudan a reducir las emisiones de gases invernadero y mejoran el desempeño de los vehículos.

Sobre el tema de los biocombustibles y la seguridad alimentaria, en base a un informe del Grupo de Alto Nivel de Expertos en Seguridad Alimentaria y Nutrición, el Comité de Seguridad Alimentaria Mundial (CFS) señaló que el desarrollo de biocombustibles comprende tanto oportunidades como riesgos en los aspectos económicos, sociales y ambientales, dependiendo del contexto y las prácticas. En algunos casos, la actual producción de biocombustibles crea competencia entre los cultivos para este fin y los cultivos alimentarios (FAO, 2013: 19).

El CFS sugirió a la FAO (2013) “es necesario buscar maneras para ayudar a los países a fortalecer su capacidad de evaluar su situación con respecto a los biocombustibles, teniendo en cuenta los problemas de seguridad alimentaria a nivel mundial, regional y nacional”.

El interés en evaluar la producción de biocombustibles ha incrementado en los últimos años, y aún más cuando se trata de mejorar la eficiencia en la producción de los mismos, dando soluciones a las necesidades de los países menos desarrollados, de las mujeres y los pequeños campesinos que más necesitan acceso a los servicios modernos de energía.

En varios países se desarrolló y ejecutó políticas para hacer que sus mercados nacionales de biocombustibles sean más flexibles, a fin de dar cabida a los cambios en las materias primas agrícolas y en los mercados de combustibles fósiles. Más de 60 países cuentan con legislación que especifica el porcentaje de contenido del combustible que debe provenir de fuentes renovables.

Donde existen estas regulaciones, permitir una flexibilidad adicional sería una forma de minimizar la presión sobre los precios de los alimentos. Por ejemplo, las directivas anuales sobre el contenido de combustible renovable podrían alargarse para cubrir períodos más largos de tiempo: una opción es ajustarse a mandatos de cinco o 10 años en lugar de a mandatos anuales (Graziano, 2014: 29).

La mayor parte del biocombustible se produce generalmente en países en los que la población accede a seguridad alimentaria, como Brasil, los Estados Unidos y Europa, excepto cuando se asocia con la adquisición de terrenos y cambios en las modalidades de uso de la tierra en el plano local. Sin embargo, la producción de biocombustibles se ha convertido en el pretexto

reciente a la subida de precios de los productos alimenticios, y esto obedece a otras causas, como la demanda de productos alimentarios y a la escasez de cosechas.

La FAO calcula que las tierras destinadas para la producción de biocombustibles estarían entre 250 y 800 millones de hectáreas en el mundo, excluyendo bosques, áreas destinadas a la ganadería, áreas para cultivos alimenticios y áreas protegidas. La mayor parte de estas áreas está en las zonas tropicales del globo. Colombia, por su parte, cuenta con 21,5 millones de hectáreas con vocación agrícola, de las cuales el 18,6% actualmente tiene uso agrícola. En Colombia, de acuerdo con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, se estima un área potencial de 114.828 ha (2,7 % del área actualmente en uso agrícola) para la producción de biocarburantes (Castello, 2008: 19).

Los biocombustibles son una de las alternativas que existen para atenuar las emisiones de gases de efecto invernadero, por lo cual es necesario generar esfuerzos que enfaticen la potencialización de diferentes formas de energía renovables más rentables, sostenibles y eficientes que representen mejores balances en cuanto a la emisión de gases, conservación de energía y optimización de recursos, para evitar con esto la deforestación de las zonas amortiguadoras y la degradación de la tierra.

La seguridad alimentaria a la cual se enfrenta un país y la producción de biocombustibles no deberían ser excluyentes; sin embargo, es necesario reconocer el intrínseco vínculo que existe entre estas dos situaciones al momento de generar políticas con el fin de mantener un equilibrio invariable entre la seguridad energética y el derecho de todas las personas a una alimentación apropiada, accesible y nutritiva.

Es una misión realmente complicada pretender que haya una armonía entre la alimentación y la seguridad energética, pero se debe introducir mayor flexibilidad en la aplicación de las políticas existentes y hacer hincapié en los beneficios que se obtiene al producir biocombustibles para los agricultores en contextos de escasez de alimentos y energía es una oportunidad que no se debe perder.

Capítulo I

Comparación del caso Colombia con los países de la CAN

Los biocombustibles, son los nuevos clusters productivos que enfatizan las dinámicas del sector energético y agroindustrial. Una de las particularidades de los biocombustibles es introducir espacios nuevos en las fases de producción energética; luego modifican el funcionamiento de las redes energéticas y la organización de los territorios productivos, al mismo tiempo crean un nuevo destino comercial para los productos agrícolas, lo que aumenta los intereses en juego sobre cada sector.

Para realizar un análisis de la producción de este nuevo tipo de combustible, que amortigua el daño al medio ambiente, se ha tomado en cuenta a la Comunidad Andina de Naciones (CAN), ya que con este análisis se puede tener una idea más concisa de los resultados acerca de la producción y comercialización de biocombustibles. El análisis más a fondo hace referencia a Colombia, puesto que en la CAN este país tiene un mercado más desarrollado en cuanto a los biocombustibles a partir de la caña de azúcar y la palma africana, además el acceso a los datos estadísticos es más fácil que en el resto de países pertenecientes a la CAN y que se encuentran en Latinoamérica.

Según la Organización Latinoamericana de Energía menciona “en el año 2018, el aporte de los biocombustibles en la demanda total de energía será del 3%”, es por esta situación que sería recomendable realizar proyectos en donde el desarrollo sostenible tenga un papel importante en la utilización y producción de biocombustibles, para que de esta manera se apoye a la seguridad energética de los países y disminuya la dependencia de productos importados y puedan generar más puestos de empleos con la agricultura.

La caña de azúcar es la materia prima más atrayente para obtener etanol y la más plantada en la mayoría de países. De acuerdo a estudios de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en 2011, a nivel de América Latina y el Caribe, Brasil a pesar de su liderazgo es responsable de solamente 68.26% de la producción de caña de azúcar, Colombia se encuentra en tercer lugar con 5.97%. Ecuador se encuentra en el séptimo lugar con 1.22% y Perú se encuentra a continuación con 0.48%.

Tabla N° 1
Producción de caña de azúcar en América Latina y El Caribe

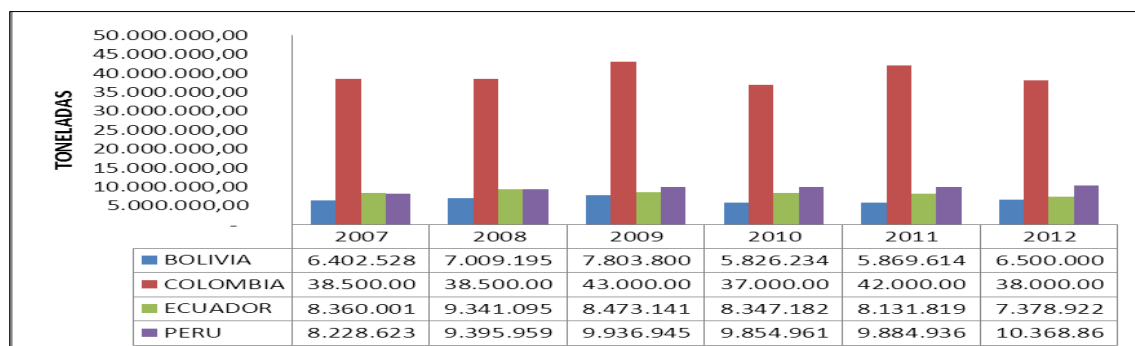
EN MILES DE TONELADAS Y PORCENTAJE		
2011	Caña (miles de toneladas)	% de América Latina
Brasil	455.291,46	68,26%
México	50.596,69	7,59%
Colombia	39.849,24	5,97%
Cuba	24.000,00	3,60%
Argentina	18.799,06	2,82%
Guatemala	18.721,42	2,81%
Ecuador	8.131,82	1,22%
Perú	9.884,94	1,48%
Honduras	6.834,08	1,02%
El Salvador	5.280,44	0,79%
Resto de América Latina	29.626,19	4,44%
Total América Latina	667.015,34	100,00%

Fuente: (FAOSTAT, 2014)

Elaborado por: Carolina Navas.

En el gráfico N° 4 se encuentra la serie de producción de caña de azúcar en los países de la CAN, en donde Colombia es el mayor productor de caña de azúcar para la obtención de etanol con 20,272.59 toneladas en el 2010, y Ecuador tiene una producción de caña de azúcar de 8,347.18 toneladas.

Gráfico N° 4
Producción de caña de azúcar desde el año 2007 hasta 2011



Fuente: (FAOSTAT, 2014)

Elaborado por: Carolina Navas.

Considerando que los biocombustibles constituyen una oportunidad única para aumentar la autosuficiencia energética de los países en desarrollo y, a la vez, orientar su potencial hacia la reducción de la pobreza rural, sin mayores efectos negativos en el medio ambiente, el sector público latinoamericano tiene la responsabilidad de dictar las reglas para que el sector se desarrolle de manera que se garantice la inclusión social. Todo esto permitirá que la población excluida participe en toda la cadena de producción y propiciará, al mismo tiempo, condiciones favorables para que la industria se vuelva económica y financieramente sostenible (Hernández, 2008: 25).

Con la fotosíntesis, la radiación del sol es transformada en productos vegetales, los cuales pueden usarse como combustibles. El combustible que se obtiene a partir de este proceso puede obtenerse a partir de la caña de azúcar o de la leña del eucalipto.

En sus formas tradicionales, el uso de la bioenergía se confunde con la historia de la humanidad, pero, mediante tecnologías modernas y eficientes, como biocombustibles líquidos, está siendo considerado en los últimos tiempos una fuente energética renovable alternativa a los combustibles fósiles, capaz de atenuar graves problemas ambientales. La productividad vegetal depende, esencialmente, de las condiciones climáticas como disponibilidad hídrica, insolación y temperatura; y de la fertilidad del suelo cultivado, variando de acuerdo con la especie vegetal (Vargas, 2013: 14).

Los combustibles tradicionales derivados del petróleo presentan diferencias en cuanto al etanol anhidro que se obtiene de la caña de azúcar, por ejemplo según NextFuel (2011): “Una diferencia es la alta concentración de oxígeno. Esta característica permiten que la combustión sea más limpia y que el motor de los vehículos se desempeñe mejor y se reduzca las emisiones contaminantes”.

El azúcar, la panela y el etanol anhidro son productos que se obtienen a partir de la caña de azúcar, los que hacen que se eleve su significado económico. En la actualidad, más de 130 países producen azúcar, y que según FAOSTAT (2011): “la producción mundial de azúcar entre los años 2007 y 2008 alcanzó las 164,5 millones de toneladas”.

Cerca del 78% del total fue producido de caña de azúcar cultivada principalmente en regiones tropicales y subtropicales del hemisferio Sur, y el restante utilizó la remolacha azucarera, cultivada en zonas templadas del hemisferio Norte. Como los costos de producción de azúcar de caña son inferiores a los costos a base de remolacha, cada vez más se amplía la fracción producida por los países en desarrollo, a medida que se retiran las barreras comerciales que impiden el libre comercio de ese producto (Vargas, 2013: 27).

1.1 Seguridad Alimentaria en Brasil

Mientras tanto Brasil, viene registrando un amplio y significativo debate orientado a generar una estructura teórico – conceptual y políticas sobre la Seguridad Alimentaria y Nutricional. En este sentido, con adelantos y retrocesos, se identifica una trayectoria positiva para superar los problemas del hambre sin dejar de lado la existencia de amplios sectores sociales todavía vulnerables.

Brasil es un país que ha tenido una experiencia alentadora en la producción de biocombustibles conjuntamente con el desarrollo de estrategias en cuanto a seguridad alimentaria. Pensar en la experiencia brasileña es pensar en la complejidad de una sociedad megadiversa que busca soluciones adecuadas en medio de los conflictos en los modelos de desarrollo.

En Brasil, fue necesario desarrollar una capacidad de trabajo intersectorial, habilidades de diálogo entre actores sociales y de acción transversal entre las esferas de gobierno y entre órganos públicos. Los resultados obtenidos por Brasil en el combate al hambre y la miseria son expresivos y han llamado la atención en el mundo entero. El “Hambre Cero” se convirtió en una marca conocida (Mendoza, 2012: 12).

La consolidación del Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SISAN) no fue una decisión política de un gobierno, sino de un proceso compartido con la sociedad civil, resultado de dos décadas de movilización y lucha social. Es una construcción que combina participación institucional con movilización autónoma de las organizaciones y redes sociales.

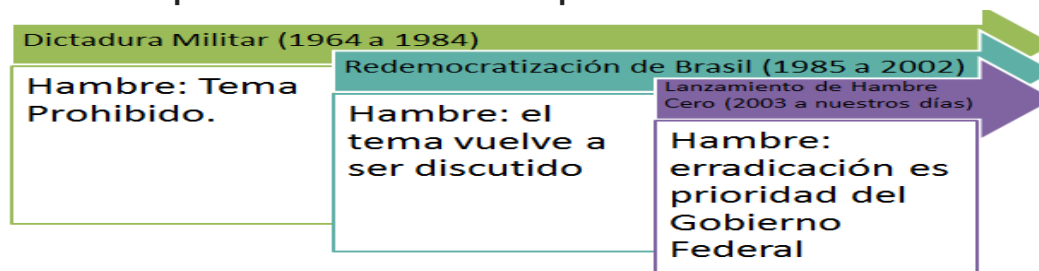
La sociedad civil, hace muchos años, defiende conceptos y propuestas que culminaron en el actual diseño del SISAN, se hicieron movilizaciones populares alrededor del tema del hambre, de la reflexión y crítica a los modelos de producción agrícola existentes, del abastecimiento de alimentos y de los programas públicos de alimentación y nutrición. Hubo muchos intentos de formulación de planes y políticas públicas, incluso en momentos adversos de la vida económica y política de Brasil (Peliano, 2010: 18).

Para combatir esta situación del hambre en Brasil, se realizó un Proyecto llamado Hambre Cero, que se convirtió en el programa de gobierno del mismo nombre implementado desde los primeros días del Gobierno Lula, a partir de 2003. El Proyecto Hambre Cero tuvo como punto de partida la constatación de que había en Brasil 28% de la población vulnerable al hambre y que todavía no había una política pública de Seguridad Alimentaria y Nutricional.

Era evidente que el hambre que asolaba a ese sector de la población estaba más relacionada con la falta de acceso a la alimentación por insuficiencia de renta que con la indisponibilidad de alimentos, ya que Brasil producía muy por encima de las necesidades de consumo alimentario per cápita de su población.

En el gráfico N°5 se encuentra presenta las principales concepciones sobre el hambre y los temas de las cuatro Conferencias Nacionales de Seguridad Alimentaria y Nutricional que reflejan, principalmente, las reivindicaciones de la sociedad civil, permitiendo tener una breve noción del fenómeno socio-histórico que precede a la creación del SISAN, en 2006, mediante la aprobación de la Ley Orgánica de Seguridad Alimentaria y Nutricional.

Gráfico N° 5
Línea de tiempo sobre los distintos enfoques del combate al hambre en Brasil



Fuente: (La construcción social de un sistema público de seguridad alimentaria y nutricional, 2012: 15).

Elaborado por: Carolina Navas J.

Es por eso que en 2003, fue restablecido el Consejo Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (CONSEA), cuya composición cuenta con representantes gubernamentales, pero con participación mayoritaria de la sociedad civil. A raíz de eso se retomó el debate entre

gobierno y sociedad civil sobre la seguridad alimentaria y nutricional y la alimentación como un derecho humano.

La necesidad de avanzar hacia una construcción institucional que contemple el enfoque intersectorial en las acciones de gobierno y el rol atribuido a la participación social impulsaron ese proceso. A partir de ese momento, se elaboró las bases legales e institucionales que respetan, protegen, promueven y proporcionan el derecho humano a la alimentación adecuada. La Ley Orgánica de Seguridad Alimentaria y Nutricional (LOSAN), aprobada en 2006, es el principal instrumento que legisla sobre este tema en el país y define la creación del Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SISAN) con miras a asegurar el derecho humano a la alimentación adecuada. Esta Ley es la carta que muestra los caminos que la nación debe recorrer en el campo de la seguridad alimentaria y nutricional, al establecer los principios del sistema: universalidad, equidad, autonomía, participación social y transparencia (Almeida, 2011: 25).

El CONSEA se determina como un espacio de articulación entre el gobierno y la sociedad civil para la formulación de directrices para acciones que se vayan a emprender en el área de la alimentación y la nutrición. Conlleva un carácter de consulta y asesora al Presidente de Brasil en la elaboración y redefinición de políticas públicas que garanticen los derechos humanos a una adecuada alimentación.

El Consejo se inserta en un contexto de democracia brasileña, teniendo como referencia a la Constitución de la República de 1988, denominada “Constitución Ciudadana” por las innumerables formas de articulación de segmentos sociales que dinamizaron al país en su elaboración. Ésta expresa que ha impulsado avances hacia un nuevo patrón de articulación de la sociedad civil en el proceso de discusión política considerando y recreando espacios de participación social (Franco, 2010: 18)

Los foros, aportaciones y otras formas de participación por parte de la ciudadanía son establecidos y con los innumerables problemas de legitimidad frente a su autonomía y representación se han ampliado el espacio público en el escenario brasileño con sus distintos niveles de expresión. En varios países latinoamericanos han logrado su reconocimiento como instancias legítimas para influir en la definición de las políticas públicas en contraposición al carácter centralizador y autoritario que todavía mantiene sus marcas en los Estados de la región.

“Así, el CONSEA se suma a los demás consejos de políticas públicas en Brasil canalizando esfuerzos para la promoción de la democracia participativa y enfrentando los desafíos en la construcción de una “ciudadanía activa”. Asume la misión de corresponsabilidad en la gestión pública, corroborando en la redefinición y en el perfeccionamiento de políticas sociales y en el ejercicio del control social” (Telles, 1999: 24).

La Seguridad Alimentaria y Nutricional es la realización del derecho de todos al acceso regular y permanente a alimentos de calidad, en cantidad suficiente, sin comprometer el acceso a otras necesidades esenciales, teniendo como base prácticas alimentarias promotoras de salud, que respeten la diversidad cultural y que sean social, económica y ambientalmente sustentables (Instituto Ciudadanía, 2001: 5).

Este concepto elaborado conjuntamente, influencia la práctica y las estrategias de acción del CONSEA Nacional, tanto como demarca sus particularidades en relación a la mayoría de los consejos de políticas públicas. La primera de ellas es su vinculación directa con la Presidencia de la República (Ley No. 10.683 del 28/03/2003, ya referida) que, conjuntamente con otros órganos, asume la función de asesoramiento con responsabilidad explícita en lo que pertenece a la presentación de propuestas que representen los intereses públicos en el área de la SAN y a partir de una visión más general intenta realizar el control de las políticas de la SAN y sobre todo su alcance en relación a los grupos más vulnerables.

El presidente del Consejo, escogido entre los representantes de la sociedad civil y refrendado por el Presidente de la República, es el economista Renato Maluf, vinculado a la Universidad Rural de Río de Janeiro y al Fórum Brasileño de Seguridad Alimentaria y Nutricional. Existen diferencias entre el CONSEA y los demás consejos de políticas sociales existentes en Brasil cuya representación es paralela y las decisiones tienen carácter consultivo, puesto que su composición es de un tercio de representantes del gobierno y dos tercios de la sociedad civil. Ésta última está representada por las organizaciones sociales a las universidades y centros de investigaciones y a las entidades empresariales y patronales (Franco, 2010: 19).

Según Rodrigo Montalbán (2005) dice: “la efectividad social de los consejos de políticas públicas no se suscriben solamente a su capacidad de influir en las decisiones gubernamentales, son, también, espacio formativo de intercambio de informaciones y de experiencias, así como de articulación de fuerzas”

La mayor parte de los avances son subjetivos y permanecen en el campo de la cultura política y el reconocimiento de derechos. A pesar de tratarse de experiencias recientes, el sistema de consejos viene, paralelamente a otras formas de movilización social, afirmando y ampliando el espacio público, sobresaliendo sus diferenciaciones, en relación al espacio privado.

El análisis del CONSEA considera diferentes escenarios que constituyen espacios públicos en la generación de nuevas institucionalidades; las directrices políticas se basan en la Seguridad Alimentaria Nacional en donde se menciona la disputa demarcada por diferentes posiciones políticas e ideológicas que ha sido el resultado de la composición plural de su representación, expresando en ese micro universo la propia dinámica de la sociedad con sus conflictos y consensos.

En el centro de esta dinámica, la participación de la sociedad civil cobra nuevo significado, sobre todo frente a la crisis de legitimidad de la democracia representativa en Brasil y en los países latinoamericanos. Así la multiplicidad de expresiones de la participación directa potencia los espacios organizativos populares y democráticos y al mismo tiempo ejerce presión sobre una reforma política en la cual el Estado garantice la ampliación y la efectividad de los derechos sociales (Montalbán, 2005: 36).

En el contexto de la Comunidad Andina de Naciones (CAN), Colombia como integrante ha ido desempeñando un creciente desarrollo en la industria de los biocombustibles. Perú es el país

que posee el mayor rendimiento a nivel mundial en la producción mundial de caña de azúcar, siendo éste un importante incentivo para producir etanol anhidro en base a la caña de azúcar.

Perú, en un intento en cambiar la Matriz Energética se enfoca en promover el desarrollo sostenible de las fuentes renovables de energía: hidrogenaría, energía geotérmica, eólica, solar y biocombustibles; todo esto lo hace mediante el desarrollo de las fuentes primarias disponibles en el país, con una idea de consumir lo que tienen en abundancia y dejar de consumir lo que el país no produce e importa, que en el caso de Perú es el diesel.

Los biocombustibles se han presentado en el Perú como una oportunidad para abrir un nuevo campo en la inversión privada, y ese ha sido en buena medida el principal criterio para su promoción en ese país. Los cultivos energéticos podrían ser una oportunidad para el desarrollo agroindustrial, que genera empleo en zonas rurales, también generan desarrollo industrial por la instalación de plantas de procesamiento de la biomasa, y con ello, más puestos de trabajo. El impacto comercial también puede ser alto, en tanto se requieren centros de acopio de materia prima y centros de distribución mayorista y minorista, que propiciarían mejoras en términos de infraestructura para la articulación comercial en el mercado nacional.

El Perú es un país “megadiverso”, que ofrece una gran variedad de productos que pueden utilizarse para la producción de biocombustibles. Las zonas tropicales son propicias para la producción de biodiesel a un bajo costo, debido a los factores climatológicos y al menor costo de la tierra y de la mano de obra; ese es el caso de la Amazonía Peruana, que puede alcanzar rendimientos de 4500 litros por hectárea de palma aceitera africana (IICA, 2010: 25).

En Perú, el Gobierno Nacional enfatiza que el desarrollo de los biocombustibles es de carácter multisectorial, en donde el Ministerio de Agricultura debe promover el desarrollo de las áreas disponibles con aptitud agrícola para la producción de biocombustibles; El Ministerio de la Producción es quien autoriza la instalación de las plantas productoras de biocombustibles y el Ministerio de Energía y Minas es quien autoriza la comercialización de biocombustibles y las mezclas pertinentes con la gasolina y el diesel.

Según datos del Instituto Interamericano de la Cooperación para la Agricultura (IICA) en su emisión anual del Atlas de la Agroenergía y los Biocombustibles en las Américas para el año 2009; la caña de azúcar es originaria de la India y fue introducida al Perú por los españoles. Fue uno de los principales productos exportados antes de 1990, y abarcó aproximadamente 117 mil hectáreas en el año 2006. Actualmente sólo representa el 3.6 % de VBP, el 2.4% del empleo y las exportaciones de las áreas destinadas a este cultivo se han reducido y en el año 2006 sólo llegan a 66 mil hectáreas.

Asimismo, el IICA revela que en el año 2007 se incrementa en 4% con respecto al año anterior, cosechándose 68,491ha., en el año 2008 se cosecharon 69,127ha, y en año 2009 también se incrementa cosechándose 75,384 ha; el mayor uso industrial de la caña de azúcar es para la producción de azúcar y de las 90,000 hectáreas sembradas de caña de azúcar le corresponde a los 10 Ingenios azucareros el 65% y el 35% restante a los sembradores particulares.

El Gobierno Norteamericano destina anualmente un volumen de 1.117.000 toneladas de azúcar como exportación a 40 países, de las cuales 54.192 toneladas le corresponde exportar a Perú. En el año 2007 se importó la cantidad de 222,495.5 toneladas y en año 2008 se importó 204,706.4 toneladas, y en el año 2009 se importa 121,908.5 toneladas de azúcar comercial. Por otro lado, la apertura comercial en el mediano plazo en los países miembros de la Comunidad Andina de Naciones (CAN), que contempla la reducción de los aranceles, obliga a ser más competitivo, incrementando la productividad o diversificando el cultivo de la caña de azúcar hacia otros usos (MINAG, 2012: 5).

En cuanto a Bolivia, se le aduce como el principal abastecedor de alcohol etílico hacia países miembros de la CAN y a países como Chile, Estados Unidos, Venezuela, Francia y Sri Lanka. Según datos de la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria en el año 2003, la Distribuidora de Alcoholes del Sur es la principal importadora de alcohol etílico en Bolivia, al concentrar el 19,3% del total, seguido por Alkohler E.I.R.L. e Imports Exports Caballero S.A.C., que participaron con el 12,5% y 11,4% del total, respectivamente, equivalentes en conjunto a 4,3 millones de litros de alcohol importado.

Por su ecología, extensión y población, Bolivia tiene óptimas perspectivas para el desarrollo de agroenergías como los biocombustibles líquidos, principalmente bioetanol y biodiesel. En cada zona de este país, se opta por realizar proyectos que aporten al desarrollo de la economía y a la eficiente producción de biocombustibles que mitigan los efectos del cambio climático en todo el mundo.

El estudio que se ha generado se llama “Biocombustibles Sostenibles en Bolivia”, en donde se describe las potencialidades agrícolas y la identificación de vocaciones productivas de cada uno de los departamentos para la producción de biocombustibles.

La superficie con cultivos agrícolas en Bolivia alcanzan a 3,7 millones de hectáreas, que representa apenas el 12% de las 30,4 millones de hectáreas con aptitud agrícola entre las cuatro macroregiones bien diferenciadas del país -altiplano, valles, trópico húmedo y chaco-, quedando un amplio margen para el desarrollo de otros cultivos (IBCE, 2010: 21).

Según los resultados de un estudio del Centro de Investigación Agrícola Tropical (2013): “con el 50% de la producción de soya que no es empleada para el consumo interno ni la exportación, Bolivia está en condiciones de producir 225.921.600 de litros de biodiesel al año”.

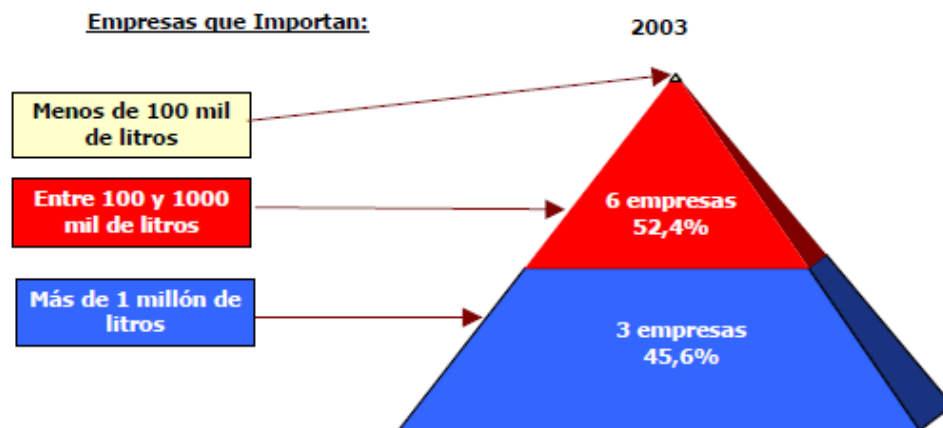
El Gobierno Nacional de Bolivia, está haciendo hincapié en la generación de energía, la cual dio un gran paso con los resultados de la producción experimental de los primeros litros de biodiesel.

Con una inversión de \$US 56.000, la Gobernación de Santa Cruz construyó una planta experimental para la obtención de este energético, convirtiéndose en pionera en la investigación científica de biocombustibles en el país. El gerente del proyecto de Biodiesel del CIAT, Blas García, argumenta, que la planta piloto tiene una capacidad de procesamiento de 210 litros de biodiesel al día (Condori, 2013: 14).

Los biocombustibles representan un acceso significativo al acceso a la energía, en donde queda demostrado que Bolivia, es un país que puede activar un potencial energético renovable, dando lugar al mismo tiempo a la generación de empleos y proveer alimentos a sus habitantes. Además de ser, la producción de biocombustibles, una manera de frenar el calentamiento global y la contaminación ambiental, ayuda también a ser económicamente rentable y sustentable, puede generar divisas, ingresos y empleo.

Gráfico N° 6

Porcentaje de participación de las Importaciones de Alcohol en Volúmenes año 2003 en Bolivia



Fuente: (Base estadística de exportaciones e importaciones de Bolivia, 2005)

Elaborado por: Consultora MAXIMIXE.

Por su lado Ecuador, según el artículo 15 de la Constitución de 2008, en los Derechos del Buen Vivir (2008): Art. 15“el Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua”.

Según el Diario Digital Centro (2013) menciona: “La iniciativa ecuatoriana de fabricar biocombustible a partir de la caña de azúcar se hará exclusivamente con el uso de áreas nuevas de cultivos y no con las plantaciones existentes, de las que se produce el azúcar que consume el país”.

Para no preocupar a la ciudadanía, la caña de azúcar proporciona varios productos entre los cuales está el azúcar que consumimos internamente que no se verá comprometida, porque la iniciativa de generar biocombustible (etanol) es exclusivamente con áreas nuevas de cultivo que se van a destinar para ese fin. Ecuador presentó el proyecto de Agroenergía con el cual se espera destinar terrenos improductivos para el cultivo de la caña que tendrá la finalidad de procesar el etanol para elaborar la mezcla con la gasolina extra y obtener el biocombustible Ecopaís. El proyecto es parte de programa de cambio de la matriz energética (Flores, 2013: 32).

En el siglo XXI los principales problemas ambientales son el cambio climático y el deterioro del medio según la opinión de analistas del tema, y es por eso que ellos reiteran que cada ser humano tiene una responsabilidad compartida, pero diferenciada, de ayudar en la conservación del medio ambiente entre las distintas sociedades de este planeta.

Por su lado Ecuador, según el artículo 15 de la Constitución de 2008, en los Derechos del Buen Vivir (2008): Art. 15 “el Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua”.

El potencial desarrollo del mercado interno de biocombustibles en Ecuador se identifica con iniciativas privadas y públicas; es por eso que la producción de biocombustibles y su exportación han sido impulsadas por la iniciativa privada que ha visto en el mercado internacional nuevas oportunidades comerciales.

Las principales destilerías de alcohol producen etanol a partir de la caña de azúcar y las productoras más modernas de aceite producen biodiesel a partir de la palma africana en nuestro país. Estos emprendimientos han sido posibles debido a las inversiones de riesgo realizadas que han ampliado la respectiva capacidad de producción respecto a la que hubieran tenido si se hubieran restringido a la producción de insumos tradicionales para el mercado interno o externo (Vargas, 2013: 14).

La aspiración de los mercados externos por los biocombustibles abrió nuevas perspectivas a los productores nacionales con precios relativos más atractivos que los de las materias primas que en ambos casos ya se exportaban.

Los efectos de esas iniciativas generaron externalidades a partir de la expansión de la ocupación directa e indirecta e impactos a lo largo de la cadena agroindustrial asegurando a los productores de caña de azúcar y de palma africana un mercado para sus productos, trabajo rural, incentivos a la expansión de los cultivos y a la aplicación de tecnología e innovación para mejorar los rendimientos de las especies con el objetivo de lograr mayor competitividad. A todo esto se le debe añadir que no se pondrá en riesgo la situación alimentaria nacional ni se afectará el estado de la naturaleza (Figuerola, 2009: 45).

La iniciativa pública se origina con la creación del Consejo Nacional de Biocombustibles en la cual se decide implementar la propuesta de un Plan Piloto en la ciudad de Guayaquil para el uso de gasolinas mezcla con etanol anhidro, que luego se replicará por el resto del país.

Se abrió así una nueva expectativa para los productores locales de biocombustibles, para los productores agrícolas y para los gremios en vista del complementario Plan Agrícola Nacional de agosto del 2007 que tiene como objetivo, dentro del programa de biocombustibles, ampliar la superficie de caña de azúcar y de palma africana en 50.000 has respectivamente para esos fines. También, por las mayores oportunidades de empleo y menor impacto ambiental que derivaría de la concreción de esos proyectos. En el área rural por la expansión de las áreas verdes sobre las tierras improductivas o maltratadas por una explotación que no les devuelve sus nutrientes y en

las que los cultivos fijarán emisiones de CO₂, sin necesidad de avanzar la frontera agrícola sobre las áreas protegidas o intangibles (Figueroa, 2009: 57).

En las áreas urbanas por el menor impacto ambiental respecto a los derivados de los combustibles fósiles no renovables que en parte serían sustituidos por recursos renovables como los biocombustibles, reduciendo así el gran costo para el Estado de los derivados importados que erosionan los recursos para el desarrollo. Según la CEPAL (2008) menciona que: “Los efectos ambientales favorables han sido confirmados por el ambiente científico ecuatoriano y por el desarrollo de biocombustibles que los países de mayor avance relativo de Europa propician dada su elevada sensibilidad por cuidar el hábitat de las personas”.

El programa de Biocombustibles que se encuentra en proceso en Ecuador desde el Estado permite estimular el crecimiento económico, posibilitará una mayor equidad al ampliar las fuentes de trabajo y mejorar ingresos y favorecerá el ambiente, desde esa perspectiva se propicia el desarrollo sustentable de Ecuador.

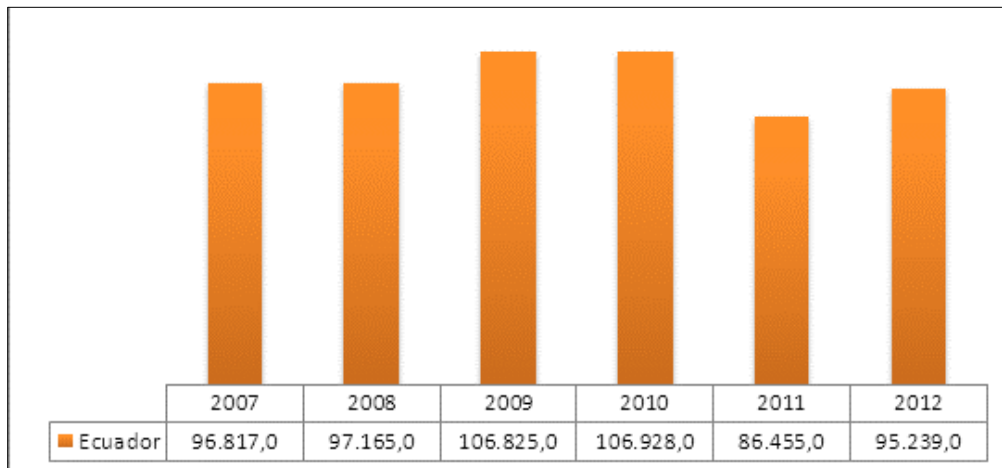
Los ejes de ese proceso de desarrollo se identifican a lo largo de las cadenas de cada biocombustible comenzando por la demanda que enfrenta a la oferta de energía, seguida por la agroindustria y la agricultura y se cruzan transversalmente con los ejes institucional, económico y social, tecnológico y ambiental y el eje de la demanda tiene como principal consumidor de combustibles al sector transporte para los distintos usos vehiculares de personas y carga y a la generación térmica de electricidad cuyo peso en los consumos energéticos tradicionales, gasolinas y diesel derivados del petróleo, es de gran significación (Figueroa, 2009: 65).

El Diario Digital Centro (2013) menciona: “La iniciativa ecuatoriana de fabricar biocombustible a partir de la caña de azúcar se hará exclusivamente con el uso de áreas nuevas de cultivos y no con las plantaciones existentes, de las que se produce el azúcar que consume el país”.

Para no preocupar a la ciudadanía, la caña de azúcar proporciona varios productos entre los cuales está el azúcar que consumimos internamente que no se verá comprometida, porque la iniciativa de generar biocombustible (etanol) es exclusivamente con áreas nuevas de cultivo que se van a destinar para ese fin. Ecuador presentó el proyecto de Agroenergía con el cual se espera destinar terrenos improductivos para el cultivo de la caña que tendrá la finalidad de procesar el etanol para elaborar la mezcla con la gasolina extra y obtener el biocombustible Ecopaís. El proyecto es parte de programa de cambio de la matriz energética (Flores, 2013: 38)

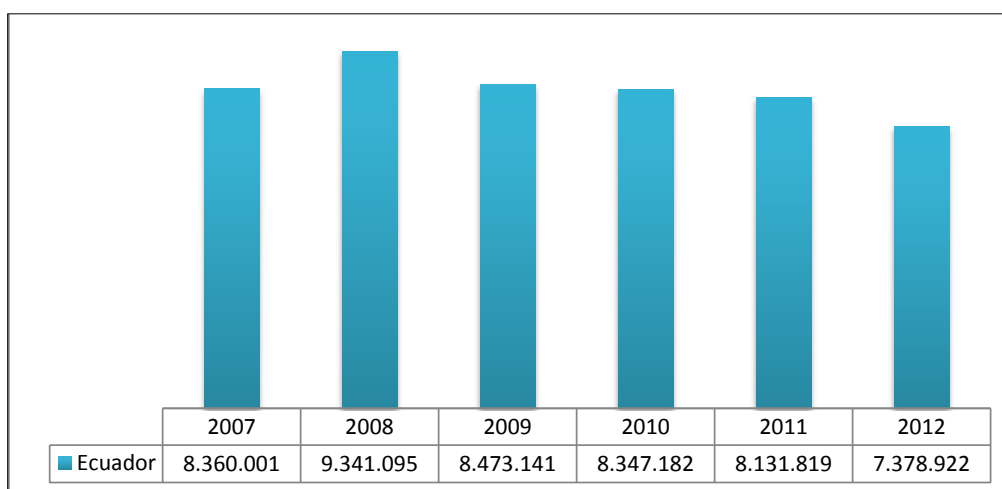
En Ecuador el área de cosecha de caña de azúcar desde al año 2007 hasta el año 2012 ha incrementado en 0,28% y en cuanto a la producción de caña de azúcar en los mismos años ha disminuido en -2.18% (ver gráfico N°7 y gráfico N°8). El uso de la caña de azúcar en Ecuador no solamente se la utiliza para la producción de azúcar sino también de panela, melaza y aguardiente. Sin embargo, en las entrevistas que se realizaron a algunas autoridades de uno de los lugares en los cuales se pretende incentivar la producción de etanol anhidro para biocombustibles, señalaron que no había todavía un convenio directo sobre este plan de generar biocombustibles, por lo cual ellos seguían con la producción artesanal de azúcar, panela, aguardiente y melaza.

Gráfico N° 7
Área Cosechada (Ha) en Ecuador entre el año 2007 - 2012



Fuente: (FAOSTAT, 2014)
Elaborado por: Carolina Navas

Gráfico N° 8
Producción de caña de azúcar en Ecuador entre el año 2007 - 2012



Fuente: (FAOSTAT, 2014)
Elaborado por: Carolina Navas

Los biocombustibles en Ecuador están en una etapa de despegue, en donde se requiere incrementar el bienestar de todos sus habitantes, promoviendo el desarrollo de fuentes de energía renovables, con énfasis tanto en lo económico como en lo social y ambiental. En este país, se identifican diferentes materias primas como es la caña de azúcar, rechazo del banano y el sorgo dulce.

El Proyecto de la comercialización de etanol anhidro en Ecuador es una iniciativa interinstitucional con la coordinación del Ministerio de Coordinación de la Producción, Competitividad y Comercialización en la que participan los ministerios de Agricultura, Ambiente, Finanzas,

Electricidad y Energías Renovables, Minas y Petróleos, Industrias y Competitividad, y Petrocomercial por parte del sector público y por parte del sector privado APALE, UNCE y la Asociación de Distribuidores de Combustibles (Vallejo, 2013: 16).

Este plan piloto de etanol anhidro ha sido implementado en la ciudad de Guayaquil, en donde la producción y comercialización de etanol anhidro se la hace mezclando una dosis del 5% con la gasolina extra, haciendo uso del etanol que se produce en la destilería nacional, la gasolina se llama Ecopaís. La materia prima más utilizada para la producción de biocombustibles es la caña de azúcar; en donde la superficie sembrada de caña de azúcar en el país es de 135.000 Has., de las cuales 80.000 Has. Son destinadas para la producción de azúcar y tan solo 50.000 Has., para la panela y aguardiente.

Los beneficios que genera el uso de biocombustibles, es el ahorro de recursos económicos del Estado, destinados a la importación y subsidio de naftas de alto octanaje, con la ventaja de que dicho capital se invierte en el productos nacionales, evitando la salida de divisas. Genera además trabajos directos e indirectos, en el campo y la industria, para el cultivo de la caña de azúcar y el procesamiento del etanol anhidro, por cada hectárea de cultivo de caña de azúcar se necesitan 60 jornales (Vallejo, 2013: 25).

1.2 Etanol anhidro en Ecuador

En Ecuador la producción de etanol anhidro se ha desarrollado por las empresas nacionales Codana que se ubica en Milagro, Soderal en La Troncal y Producargo en Guayaquil, las dos primeras pertenecientes a capital privado, mientras la última posee capital privado y por parte del Estado, en una relación de 40% y 60% respectivamente.

Estas empresas tienen una capacidad de producción total de entre 120.000 litros de alcohol etílico por día, durante la época de zafra, es decir, de julio a diciembre, el resto del año corresponde a la fase de interzafra, en la cual no existe producción y como se reparten el mercado en igual proporción en lo que tiene que ver al producto citado, cada una de las empresas alcanzaría aproximadamente 40.000 litros diarios (OLADE, 2008: 1).

De la totalidad de plantaciones de caña de azúcar que se utiliza para la obtención de azúcar, también se puede elaborar etanol anhidro, a través de la utilización de diferentes productos y con procedimientos específicos para obtener el grado alcohólico que se desee.

En la Asociación de Productores de Alcohol del Ecuador (APALE) se encuentra Producargo, Soderal, Codana, Malca y Alcoprc, en donde las tres primeras empresas tienen la tecnología adecuada para producir etanol anhidro para biocombustibles; sin embargo, el resto de empresas han decidido realizar diálogos tanto con el sector privado como con el sector público a nivel nacional e internacional a fin de ubicar su producto y satisfacer las necesidades de sus demandantes. Cabe mencionar que Petroecuador lleva a su cargo la producción de biocombustibles recurrió a otros productores de caña de azúcar como es en el sector de

Facundo Vela, Camarón Chazojuan y Pangua para que la demanda de etanol anhidro quede satisfecha para la producción de biocombustibles.

La producción de etanol anhidro se lo hace de forma tradicional en los cuales se utiliza tanques, columnas de destilación, bombas; algunos insumos como: vapor, melaza, agua y componentes químicos para poder cambiar el PH de los ácidos.

Para la comercialización del biocombustible a partir del Plan Piloto en Guayaquil tiene la central en pascuales como centro de acopio en donde se distribuirá a las estaciones de servicio. En enero de 2010, estudios y adecuaciones técnicas apoyaron para que Ecuador incursione en el ámbito de los biocombustibles, en donde los usuarios de vehículos en Guayaquil tienen la posibilidad de adquirir un combustible constituido en un 5 % por etanol, de esta manera se dio paso a la venta del combustible ECOPAÍS el cual se ha formado por 50% de Nafta Base, 45% de Nafta de Alto Octanaje y 5% de etanol. Tras la inversión de más de 6 millones de dólares en la Central Pascuales, ésta se encarga de la distribución a la estaciones de gasolina, que a continuación se menciona, las cuales a su vez entregan ECOPAÍS a la ciudadanía (Cornejo, 2013: 2).

1.3 Matriz Productiva del Ecuador

Es necesario tener en cuenta situaciones en las cuales un país pueda producir biocombustibles, que sin duda ayuda a la protección de la naturaleza por el cambio climático, pero también incide en la reducción de combustibles fósiles.

Para producir energías, el mundo utiliza fuentes energéticas no renovables, en especial estos combustibles fósiles como el petróleo, el carbón mineral y el gas natural; sin embargo, estos productos son emisores de CO₂ al ambiente, uno de los principales gases responsables del calentamiento global del planeta.

Este tema ha sido pródigamente discutido en eventos nacionales e internacionales relacionados con la preservación del medio ambiente y de los recursos naturales del planeta, estando entre las prioridades y las preocupaciones actuales de la comunidad mundial.

El sistema energético básicamente comprende dos sectores: la oferta energética y la demanda de energía. Las tecnologías de uso final permiten que la energía se transforme en servicios energéticos. La oferta energética engloba procesos que van desde la extracción o uso de recursos para generar energía, la conversión de éstos a formas más útiles y valiosas de esta (electricidad, gasolina) y la entrega o transmisión a los usuarios finales (Castro, 2011: 36).

El sistema energético es movido por la demanda de servicios energéticos, pero la disponibilidad de energía y flujos energéticos está determinada por los recursos y procesos de conversión existentes de tal manera que los flujos energéticos y la demanda por energía interactúan conjuntamente. Según María Fernanda López (2013) menciona que: “los resultados de estas interacciones están en los balances energéticos de un país, de una región o a nivel mundial ya

que reflejan la estructura del sector energético expresando las tendencias en producción y consumo de energía por fuentes y sectores”.

La forma cómo se organiza la sociedad para producir determinados bienes y servicios no se limita únicamente a los procesos estrictamente técnicos o económicos, sino que también tiene que ver con todo el conjunto de interacciones entre los distintos actores sociales que utilizan los recursos que tienen a su disposición para llevar adelante las actividades productivas. A ese conjunto, que incluye los productos, los procesos productivos y las relaciones sociales resultantes de esos procesos, denominamos matriz productiva (SENPLADES, 2012: 15).

El sector energético, que comprende a la electricidad y los hidrocarburos, es considerado como uno de los sectores estratégicos en Ecuador.

Los Sectores Estratégicos son aquellos que por su trascendencia y magnitud tienen decisiva influencia económica, social, política o ambiental, y deberán orientarse al pleno desarrollo de los derechos y al interés social. Se consideran Sectores Estratégicos la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua y los que determine la ley (MCSE, 2011: 18).

Para alcanzar los objetivos del Buen Vivir, la matriz productiva ha sido uno de los mayores limitantes para el Gobierno Nacional por lo que ahora es una de sus prioridades para el desarrollo del país.

Con el cambio de patrón de especialización de la economía ecuatoriana que el Gobierno pretende alcanzar, se podrá lograr:

- ✓ Contar con nuevos esquemas de generación, distribución y redistribución de la riqueza;
- ✓ Reducir la vulnerabilidad de la economía ecuatoriana;
- ✓ Eliminar las inequidades territoriales;
- ✓ Incorporar a los actores que históricamente han sido excluidos del esquema de desarrollo de mercado (SENPLADES, 2012: 11).

Al transformar la matriz productiva se va a evidenciar el cambio del patrón primario exportador, a uno que ayude a tener una producción diversificada, eficiente con la naturaleza y con valor agregado.

Este cambio permitirá generar nuestra riqueza basados no solamente en la explotación de nuestros recursos naturales, sino en la utilización de las capacidades y los conocimientos de la población. Un proceso de esta importancia requiere que las instituciones del Estado coordinen y concentren todos sus esfuerzos en el mismo objetivo común (SENPLADES, 2012: 11).

Si bien con reformas institucionales y legales se están alcanzando algunos logros en la gestión individual de cada cartera del Estado relacionada a la matriz energética, todavía persiste una lógica de institucionalidad y de política energética basada en compartimentos aislados sin

coordinación. Una de las mayores manifestaciones de esto es que en Ecuador no existe una planificación estratégica, sistémica y a largo plazo de toda la matriz energética.

Los ejes para la transformación de la matriz productiva son:

1. Diversificación productiva basada en el desarrollo de industrias estratégicas-refinería, astillero, petroquímica, metalurgia y siderúrgica y en el establecimiento de nuevas actividades productivas-maricultura, biocombustibles, productos forestales de madera que amplíen la oferta de productos ecuatorianos y reduzcan la dependencia del país.

2. Agregación de valor en la producción existente mediante la incorporación de tecnología y conocimiento en los actuales procesos productivos de biotecnología (bioquímica y biomedicina), servicios ambientales y energías renovables.

3. Sustitución selectiva de importaciones con bienes y servicios que ya producimos actualmente y que seríamos capaces de sustituir en el corto plazo: industria farmacéutica, tecnología (software, hardware y servicios informáticos) y metalmecánica.

4. Fomento a las exportaciones de productos nuevos, provenientes de actores nuevos - particularmente de la economía popular y solidaria-, o que incluyan mayor valor agregado - alimentos frescos y procesados, confecciones y calzado, turismo-. Con el fomento a las exportaciones buscamos también diversificar y ampliar los destinos internacionales de nuestros productos (SENPLADES, 2012: 12).

Uno de los más importantes retos de la política energética en Ecuador, y también a nivel mundial, es su análisis y planificación desde una perspectiva sistémica ya que se debe considerar al sector energético conjuntamente con todos aquellos sectores con los cuales presenta interacciones y dinámicas. La trilogía energía – desarrollo - ambiente es relativamente compleja por lo cual se deberán establecer lineamientos y metas sobre cómo las negociaciones internacionales respecto al cambio climático, al financiamiento e instrumentos nacientes internacionales en esta temática, pueden brindar nuevas oportunidades de inversión y transformación del sector de la energía. Ecuador, se convertirá en una sociedad de conocimiento, desarrollo de capacidades, incluyente y solidaria.

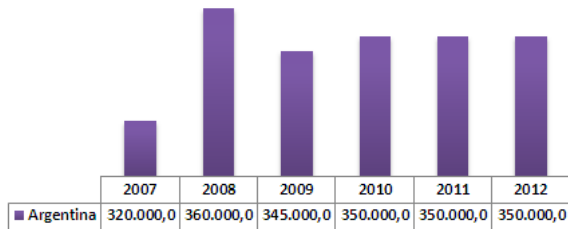
1.4 Caso Colombia en la producción de biocombustibles

La mayoría de países en Latinoamérica cultiva la caña de azúcar para la producción de azúcar, como se muestra en el gráfico N° 9 se encuentra el área sembrada de caña de azúcar por hectárea de los países Argentina, Brasil, Colombia, Cuba, Ecuador, Guatemala, Perú, Rep. Dominicana y Venezuela. En general se ha visto un aumento en el cultivo de caña de azúcar de todos estos países, se destaca Brasil en el año 2012 9.705,388 toneladas, seguido por Cuba que tiene 361.300,00 toneladas y finalmente Argentina con 350.00,00 toneladas.

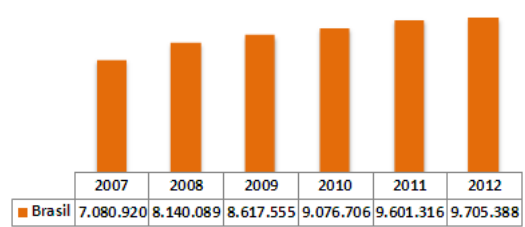
Gráfico N° 9

Área Cosecha (Hectáreas) de caña de azúcar por país desde el año 2007 hasta el año 2012

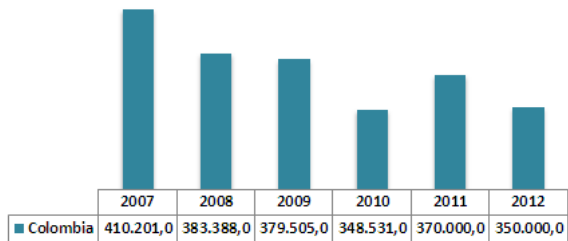
Área Cosechada (Ha) en Argentina año 2007 - 2012



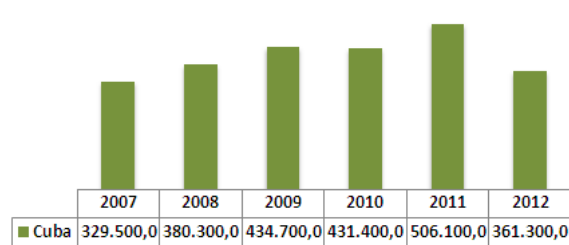
Área Cosechada (Ha) en Brasil año 2007 - 2012



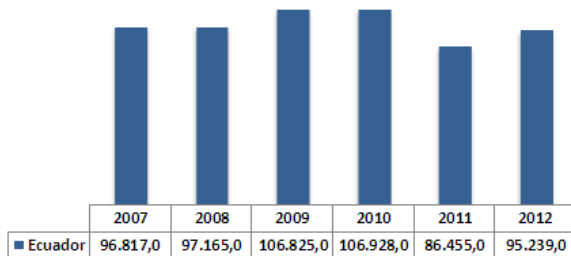
Área Cosechada (Ha) en Colombia año 2007 - 2012



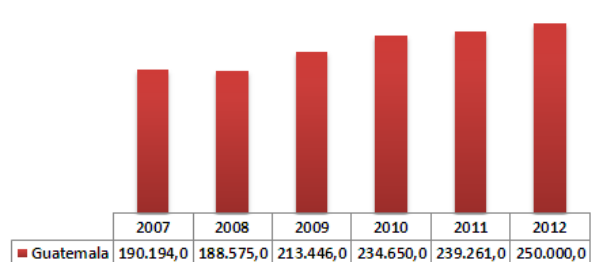
Área Cosechada (Ha) en Cuba año 2007 - 2012

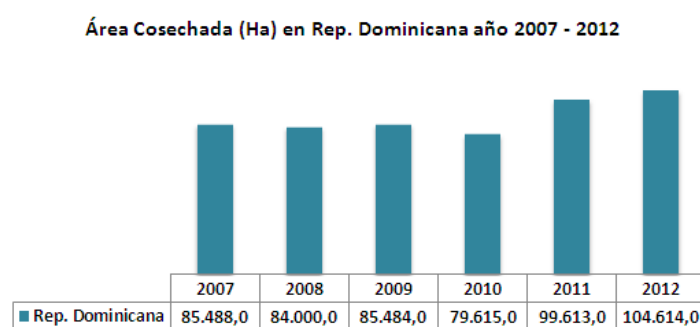
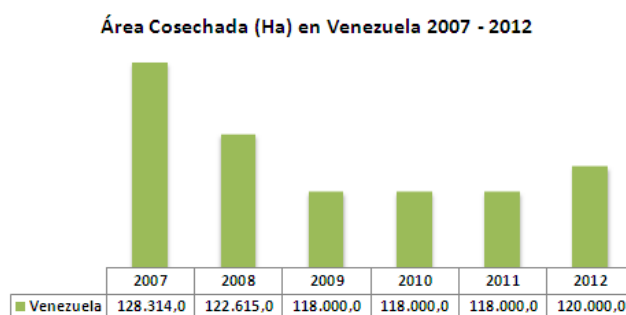
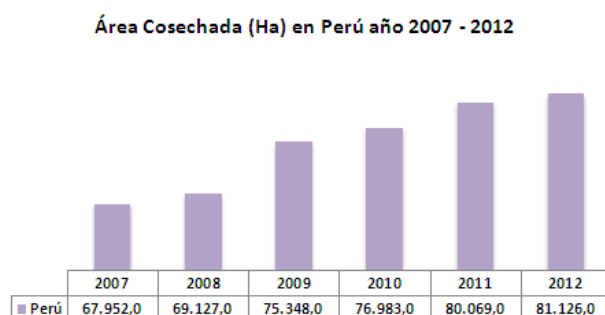


Área Cosechada (Ha) en Ecuador año 2007 - 2012



Área Cosechada (Ha) en Guatemala año 2007 - 2012

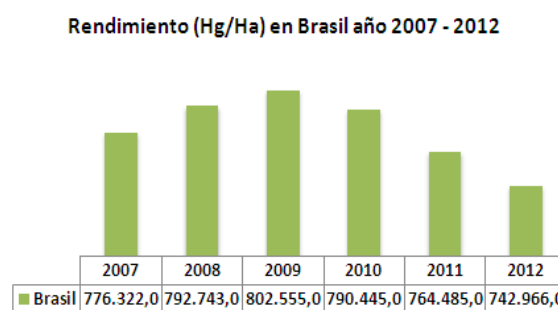
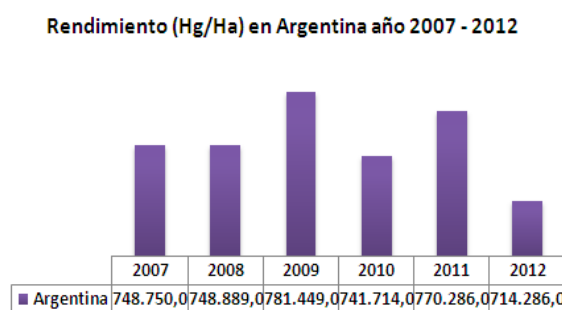




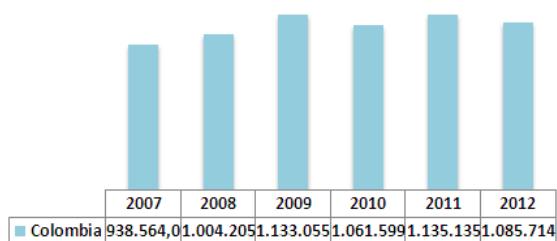
Fuente: (FAOSTAT, 2014)
Elaborado por: Carolina Navas J.

En cuanto al rendimiento de las tierras se han calculado a partir de los datos detallados de superficie y producción, es decir, hectáreas y toneladas. Como se muestra en el gráfico N° 10, algunos países en el año 2012 como son Argentina, Brasil y Ecuador han tenido una disminución en el rendimiento de -7.27%, -2.81% y -17.63 respectivamente. Sin embargo, Cuba, Guatemala y Perú han aumentado su rendimiento a 27.67%, 1.35% y 3.53% respectivamente.

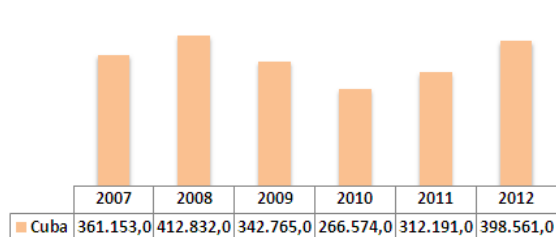
Gráfico N° 10
Rendimiento (Hectogramos/Hectárea) de caña de azúcar por país desde el año 2007 hasta el año 2012



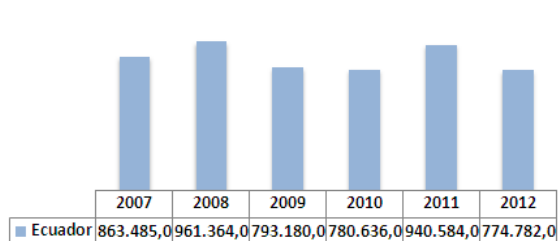
Rendimiento (Hg/Ha) en Colombia año 2007 - 2012



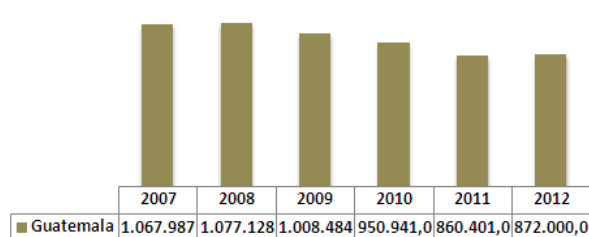
Rendimiento (Hg/Ha) en Cuba año 2007 - 2012



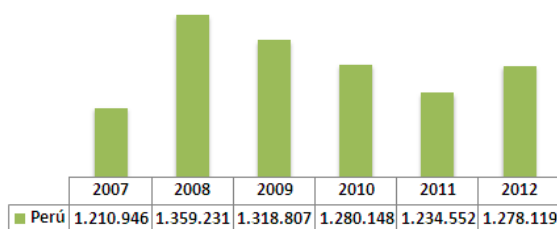
Rendimiento (Hg/Ha) en Ecuador año 2007 - 2012



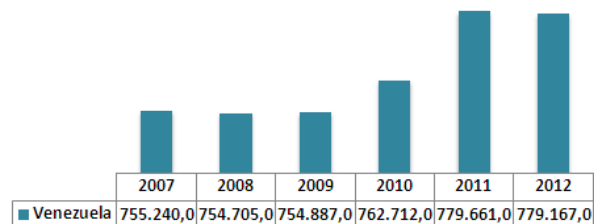
Rendimiento (Hg/Ha) en Guatemala año 2007 - 2012



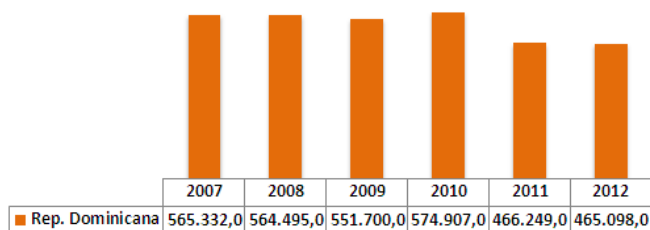
Rendimiento (Hg/Ha) en Perú año 2007 - 2012



Rendimiento (Hg/Ha) en Venezuela año 2007 - 2012



Rendimiento (Hg/Ha) en Rep. Dominicana año 2007 - 2012

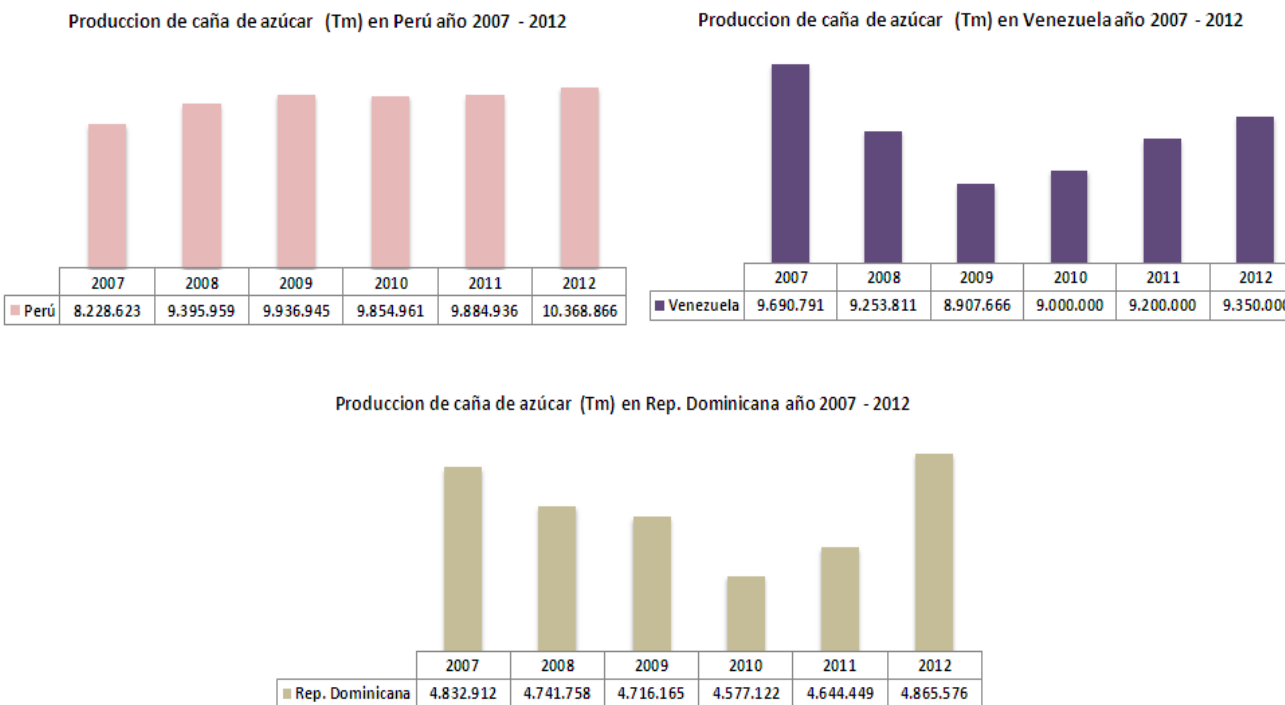


Fuente: (FAOSTAT, 2014)
Elaborado por: Carolina Navas J.

Cuando se habla de producción de caña de azúcar, se puede observar que en el año 2012 Brasil tuvo un total de producción de caña de azúcar de 84.61% (721.077.287 Tm), seguido de Colombia con 4.46% (38.000.000 Tm), Argentina produjo 2.93%(25.000.000 Tm) y Guatemala un porcentaje de producción de 2.56% (21.800.000 Tm) (ver gráfico N°11).

Gráfico N° 11
Producción de caña de azúcar en toneladas por país desde el año 2007 hasta el año 2012





Fuente: (FAOSTAT, 2014)

Elaborado por: Carolina Navas J.

Colombia es uno de los países de mayor producción y productividad en América Latina en dos materias primas de enorme peso en la producción futura de biocombustibles, como son el azúcar y el aceite de palma africana. Colombia tiene excedentes exportables de estos dos productos y la producción de biocombustibles, tanto para el mercado interno como para el mercado internacional, a partir de estos productos se inicia una nueva e importante posibilidad de negocios, creación de empleo y de riqueza.

En el año 1990 en Colombia se extendió una fase de crecimiento económico conjuntamente con el desarrollo comercial, en donde se pretendía que el país pueda llegar al primer mundo, pero no se contemplaba al sector rural ya que se pensaba que era un elemento que no permitiría crecer al país, tanto económica y socialmente.

En esa década coincidieron dos tendencias de fuerte impacto en el sector: por una parte, un notorio descenso en la inversión pública en el sector y, por otra, el descenso de la rentabilidad de las actividades agrícolas, incluyendo la caficultura. En términos netos y según estudio del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, de 14 millones de hectáreas aptas para la agricultura, escasamente se están utilizando poco más de 4 millones, pero frente a los 19 millones de has aptas para ganadería se han dedicado 39 millones a pastos, con un hato de no más de 24 millones de cabezas (Fajardo, 2010: 18).

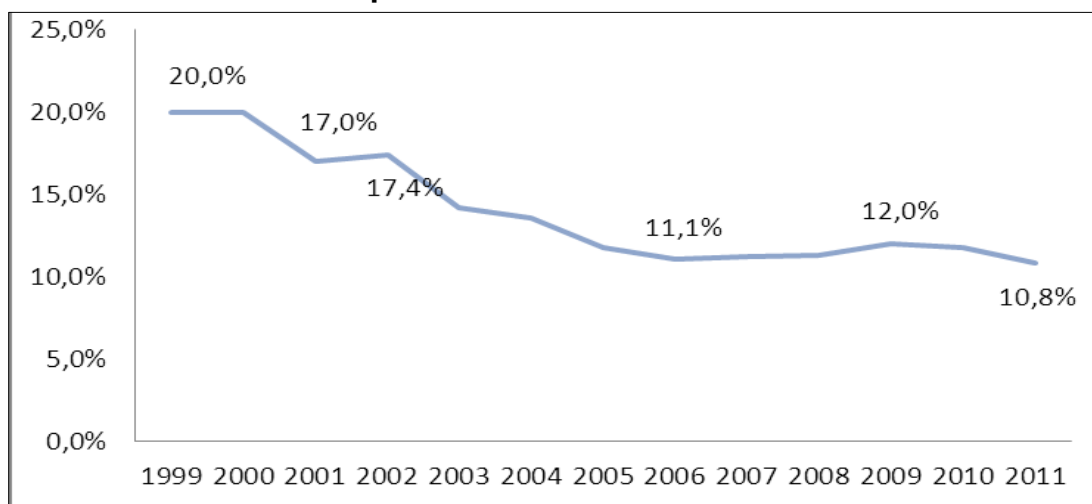
Se generaron tendencias para tener una mayor integración global, en donde Colombia, con intereses exportadores, inició un camino en el cual se consolidaba un proyecto político y

económico conjuntamente con Estados Unidos. Los conflictos armados son los que impidieron la articulación con Estados Unidos ya que lo que se esperaba era que los dos países estén en buenas relaciones tanto en el ámbito social, como económico y laboral.

La propuesta de profundizar la integración económica, en particular con Estados Unidos, implícita en el Plan de Desarrollo “2019. Visión Colombia II Centenario”, exigiría el logro de los objetivos de la política de “seguridad democrática”, propuesta por el Presidente Uribe, como condición para el afianzamiento del sector exportador representado por hidrocarburos y otros minerales, biocombustibles (producidos a partir de las plantaciones de palma africana y caña de azúcar), complementado con otros cultivos permanentes (café, cacao, caucho y algunos frutales) y el renglón del turismo. Adicionalmente la economía contemplaría atractivos para inversión de capitales externos, entre ellos la flexibilización laboral (Fajardo, 2010: 22).

La agricultura ha sido la respuesta a varias asociaciones de distintos factores internos y externos en cuanto a la producción nacional, que ha sido protegida en el mercado internacional. Para el año 2011, se evidencia la incapacidad de los demás sectores de la economía como es la industria, comercio, servicios para absorber la mano de obra expulsada de la agricultura.

Gráfico N° 12
Tasa de desempleo en Colombia años 1999 hasta 2011



Fuente: (IndexMundi, 2013)

Elaborado por: Carolina Navas.

La concentración de la propiedad en Colombia tiene una relación directa con la disminución del área sembrada. Según datos de la Encuesta Agropecuaria del Departamento Administrativo Nacional de Encuesta (DANE) en 1995, “las fincas de mayor tamaño que tenían más de 500 has., dedicaban más del 15% de su superficie a praderas, el 0,8% a usos agrícolas y el 42.1% al ganado; al mismo tiempo, las fincas con menos de 5 has., dedicaban a la agricultura el 6.7% de su superficie”.

La palma africana (*Elaeis guineensis*), fue introducida comercialmente en Colombia desde 1945, y los estudios sobre su cultivo diagnostican la existencia de 3.5 millones de has aptas, sin ninguna restricción para su producción. Este cultivo ha sido impulsado por los gobiernos y los gremios vinculados a él como actividad promisorio para las exportaciones y para el mercado nacional, haciendo de Colombia el cuarto productor a nivel mundial (Fajardo, 2010: 26).

El gobierno nacional de Colombia ha implementado una política orientada a promover la producción de biocombustibles en el país mediante herramientas normativas e incentivos económicos, que van desde apoyos y subsidios a lo largo de la cadena productiva del sector, empezando por la fase de producción agrícola, hasta la exención de impuestos al consumo final.

En la Ley 693 de 2001 se ejecuta el Programa Nacional de Biocombustibles (PNB), en sus inicios estuvo dirigida a la producción de etanol a partir de la caña de azúcar y desde enero de 2008 a la producción de biodiesel derivado de la palma de aceite, en donde se establecía una mezcla obligatoria de alcohol carburante con la gasolina que consumen los vehículos automotores en todo el país. Esta política se realizó en Colombia para expandir los cultivos de materias primas para la producción de biocombustibles existentes en el país y generar nuevas plantas de producción de biocombustibles.

Desde el 2005 se implementaron mezclas obligatorias de alcohol carburante en la gasolina y actualmente corresponden a 8%. En cuanto al biodiesel, la Ley 939 de 2004, estableció que el combustible diesel que se utilice en el país podría contener biocombustibles de origen vegetal o animal para uso en motores diesel. Actualmente, la regulación ordena una mezcla obligatoria de 7% o 10%, según la región (Fajardo, 2010: 30).

Según el informe del Modelo Regional de Producción y Transporte de Biocombustibles en Colombia en el año 2010, se destacan los incentivos por parte del Gobierno de ese país para aportar a la producción e inversión en plantas de producción de etanol anhidro para incrementar la oferta de etanol y cubrir toda la demanda del mismo.

A partir de la aprobación de la Ley 693 en Colombia, se generaron atractivos incentivos hacia los productores y consumidores de biocombustibles son:

- **Al cultivo de materias primas:**
 - Exclusión del IVA a la caña de azúcar.
 - Exención de la Renta a la palma de aceite.
- **A la capacidad de producción:**
 - Exención del impuesto a las ventas al biodiesel y al etanol anhidro.
 - Exención del pago del impuesto global y de la sobretasa al porcentaje de alcohol carburante que se mezcle con la gasolina motor.
 - Control de los precios de venta del etanol anhidro y el biodiesel.
 - Garantía en el suministro a precio fijado para el etanol: Mezclas del 8% de etanol anhidro en la gasolina en el 2010.

- Garantía en el suministro a precio fijado para el biodiesel: Mezclas del 8% de biodiesel en el 2010 (Ley 693, 2001).

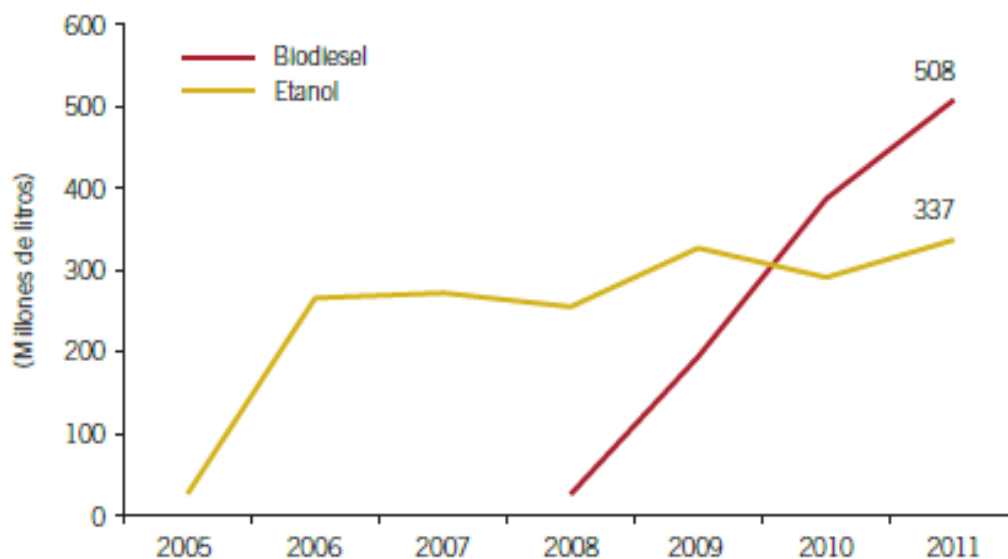
○

La producción de biocombustibles en Colombia se hace principalmente a partir de caña de azúcar para el caso del etanol y de aceite de palma para el caso del biodiesel, ya que estas dos materias primas presentan una alta eficiencia energética y el país cuenta con experiencia en el cultivo de ambas. Además, tanto el sector cañicultor como el palmicultor tienen una estructura institucional organizada y con centros de investigación y desarrollo que han facilitado el desarrollo de la industria de biocombustibles.

Desde la implementación de la Producción Nacional de Biocombustible (PNBC), las agroindustrias han respondido de manera positiva desarrollando plantas de producción de etanol y biodiesel, y desarrollando nuevos cultivos, especialmente en el caso de la palma de aceite. En el año 2011 se consumieron en el país 845 millones de litros de biocombustible, como respuesta a los mandatos de mezcla establecidos por el Ministerio de Minas y Energía, que oscilaron entre el ocho (E8) y el diez (E10) por ciento para el caso de la gasolina y entre el siete (B7) y el diez (B10) para el ACPM, según la región (Villar, 2012: 16).

Gráfico N° 13

Producción Nacional de Biocombustibles en Colombia desde el año 2005 - 2011



Fuente: (Villar, 2012: 16).

Elaborado por: Asocaña y Fedebiocombustibles.

Según los datos de la Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia (2012): “Colombia, en el año 2010 duplicó la producción de biodiesel e incrementó los volúmenes de etanol en más del 20%, este incremento de etanol permitió la subida en la mezcla con gasolina de 7% a 8%”. Además, el Ministerio de Energía y Minas en el año 2010 mencionó que “la producción de biodiesel, extraído de la palma de aceite, fue de 490 mil toneladas durante 2012, es decir un aumento del 45% con respecto al año 2010, cuando se alcanzó la cifra de 338 mil toneladas”.

El desarrollo de la industria de biocombustibles ha requerido de grandes esfuerzos estatales y en el sector privado con cuantiosas inversiones en desarrollo de plantas de producción y cultivos, así como en investigación y aprendizaje. A pesar de esto aún no se conoce un consenso sobre la idoneidad de la política ya que si bien genera beneficios en términos ambientales, genera empleo y puede ser un motor de desarrollo rural, su implementación es costosa. Este fenómeno no es particular al contexto nacional; a nivel internacional existe un gran debate en torno al uso de biocombustibles producidos a partir de alimentos.

El desarrollo de los biocombustibles ha tenido un impacto importante en el mercado laboral. Según Asocaña, en el 2011 el sector azucarero generó más de 37.000 empleos directos y 180.000 indirectos, de los cuales un 20% se atribuyen a la producción de etanol. Por el lado de los empleos asociados a la producción de biodiesel, es más claro el impacto, ya que como respuesta a la PNBC se desarrollaron grandes extensiones de cultivos de palma de aceite exclusivamente para la producción de biodiesel. Según Fedebiocombustibles, los cultivos asociados a la producción de biodiesel generaron más de 21.000 empleos directos (Villar, 2012: 19).

Según García (2013): “los biocombustibles, en Colombia, generaron 30 mil empleos directos y 60 mil indirectos de los cuales el 85% pertenecen al área rural, que ayudó a la reducción de importación de gasolina de 16 mil barriles diarios a tan solo a mil barriles diarios”.

Según datos del periódico Reporte Energía (2013), al emplear gasolina fósil se está contaminando la atmósfera en 100%, pero si se mezcla con etanol se reducirá un 74% la emisión de gases invernadero. Y si se sustituye el diesel con el biodiesel, la disminución sería del 83%. El etanol producido en Colombia es el que más aporta al cuidado del medio ambiente comparándolo con otros países de la región como Brasil, cuyo aporte es de 65%, se indica (Delgado, 2013: 19).

Un estudio que contrató el Ministerio de Minas y Energía de Colombia en 2012 y elaborado por “The Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology (EMPA) de Suiza menciona que “comparados con otros biocombustibles internacionales, los que se producen en Colombia tienen un buen desempeño, y cumplen con la reducción mínima del 40% de Gases Efecto Invernadero, como establecen varios estándares al respecto”.

En Colombia, más de 392.000 personas derivan su sustento de la agroindustria de los biocombustibles, de los cuales el 85 % lo hace en el campo. Asimismo, el biodiesel, que tiene por materia prima el aceite de palma, genera aproximadamente 75.000 empleos de los cuales 25.000 son directos y 50.000 indirectos. Por su parte, el etanol emplea a más de 22.000 personas; de esos empleos, 7.429 son directos y aproximadamente 15.000 son indirectos (Berrio: 2013, 5).

1.5 Producción de Etanol en Colombia

Dentro del Marco Normativo, la difusión de la Ley 693 ayudó a la diversificación de la canasta energética colombiana a través del uso de alternativas compatibles con el desarrollo sostenible en el ámbito económico, social y ambiental. Mediante la reglamentación de la Ley se estableció un comprensivo marco legal y normativo, que además de promover el uso de los

agrocarburos, proporcionó los estímulos necesarios para la producción, comercialización y consumo.

Gráfico N° 14

Criterios para la diversificación de la canasta energética a través del uso de biocombustibles, Ley 693 de 2001



Fuente: Unidad de Planeación Minero Energética (2012).

Elaborado por: Ministerio de Minas y Energías de Colombia.

Las tecnologías de producción de etanol, hacen referencia a procesos de fermentación e hidrólisis de materias primas comestibles en cuanto a la caña de azúcar y maíz. No obstante, con la polémica a nivel mundial en relación al posible desabastecimiento de alimentos derivado de la producción masiva de biocombustibles, se están investigando otras fuentes, con mayor énfasis en biomasa residual de procesos industriales.

El etanol que se produce en Colombia proviene solamente de la caña de azúcar que se cultiva en el Valle Geográfico del Río Cauca. Esta región, por sus condiciones climáticas ideales, permite cosechar y triturar la caña de azúcar durante todo el año y no en forma estacional, como lo es en el resto del mundo. Estas condiciones hacen del valle del río Cauca una región especial que la sitúa dentro de las mejores regiones cañeras del mundo.

En el Valle del río Cauca, están trece ingenios azucareros y cinco destilerías de etanol; es por eso una zona geográfica que conserva las condiciones idóneas para el crecimiento de la caña

de azúcar como son el brillo solar permanente e intenso a lo largo del año, balance adecuado de la temperatura entre el día y la noche, disponibilidad de agua, lluvias proporcionadas y suelos fértiles. Según datos de La Unidad de Planeación Minero Energética (2012): “las cinco plantas proporcionan a Colombia una capacidad de producción de 1, 050,000 litros de alcohol por día”, como se presenta en la Tabla N° 2. Estas plantas de producción cuya materia prima es la caña de azúcar, empezaron a funcionar en el año 2006 y han mantenido una producción promedio cercana a los 700,000 litros/día.

Gráfico N° 15

Localización de las plantas productoras de alcohol carburante



Fuente: (Unidad de Planeación Minero Energética, 2012)

Elaborado por: Ministerio de Minas y Energías de Colombia.

Tabla N° 2

Plantas de etanol en producción

REGIÓN	INVERSIONISTA	CAPACIDAD INSTALADA (litros/día)	ÁREA SEMBRADA (ha)	Empleos
Cauca, Miranda	Incauca	300.000	10,78	1.941
Valle, Palmira	Providencia	250.000	8,9	1.617
Valle, Palmira	Manuelita	250.000	8,9	1.617
Valle, Candelaria	Mayagüez	150.000	5,3	970
Risaralda, La Virginia	Risaralda	100.000	3,6	647
Total		1.050.000	37,48	6.792

Fuente: Ministerio de Minas y Energías de Colombia.

Elaborado por: Carolina Navas.

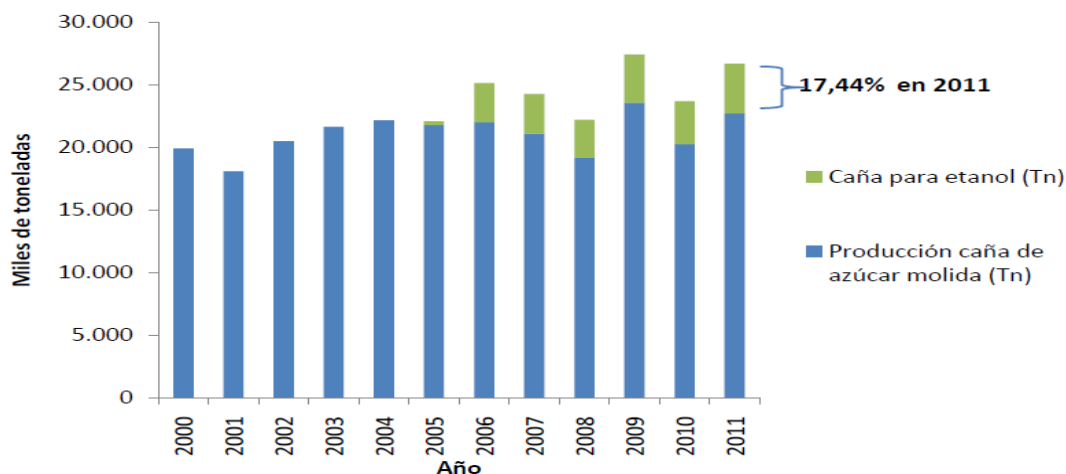
La capacidad instalada permitió para diciembre de 2008, la oxigenación del 64% de la demanda de gasolina nacional con una mezcla de 10% de alcohol carburante. Para el 2009 está contemplado que la oxigenación de la gasolina alcance el 90% y que en 2011, todo el país entre en el programa de utilización del 10% de alcohol carburante en la gasolina, en razón a los nuevos niveles de demanda de gasolina en el país y al aumento de producción de etanol (UMPE, 2010: 15).

Según datos de la Unidad de Planeación Minero Energética (2011): "del total de etanol que se produce, el 61% se obtiene de las destilerías ubicadas en el departamento del Valle, 29% en el Cauca, y 10% en Risaralda". El producto es transportado en carro tanque a las plantas de los mayoristas que se ubican cerca de los principales centros de consumo. Así, el abastecimiento de etanol se da en dirección sur a norte, ya que los ingenios azucareros se ubican en la región sur occidente y la mitad del consumo nacional de gasolinas se da en la zona centro del país.

Con la adopción de este proyecto, Colombia, pretende generar una eficiencia energética mayor, es decir los cambios que resulten en una reducción de la cantidad de energía utilizada para producir una misma unidad de bien o servicio o lo que es lo mismo a el conjunto de actividades encaminadas a optimizar el consumo de energía en términos unitarios, manteniendo el nivel de los servicios prestados dentro del proceso productivo.

A partir de 2007, como se muestra en el Gráfico N°16, aproximadamente 18% de la caña molida se utiliza para producir etanol; sin embargo, para el año 2011 según datos de Asocaña el porcentaje de caña para producir etanol fue de 17,44%.

Gráfico N° 16
Porcentaje de utilización de caña de azúcar para la producción de etanol o azúcar molida desde el año 2000 hasta 2011

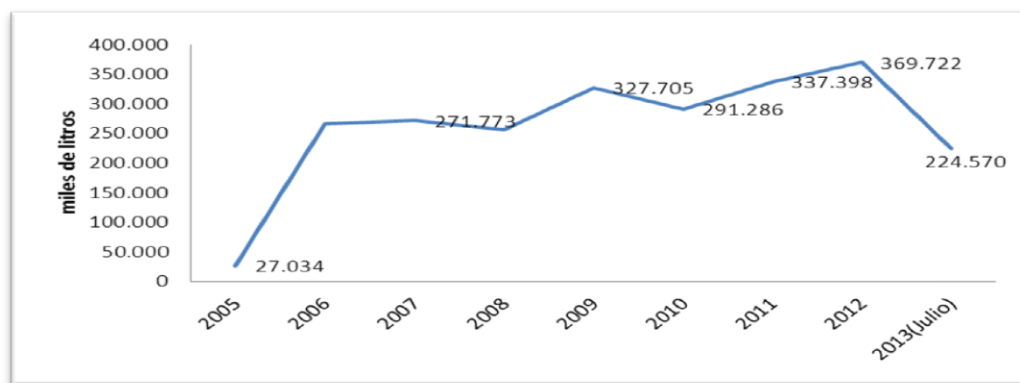


Fuente: (Datos Asocaña, 2011)

Elaborado por: Fedesarrollo.

Según la Asociación de Cañicultores, en el año 2010 se produjeron 291.286 miles de litros de alcohol carburante o etanol. Durante el año 2011 se realizaron tres ampliaciones a estas destilerías y la capacidad instalada alcanzó 1.250.000 litros al día, lo que implica que se podrían producir 337.398 miles de litros de alcohol aumentando para el año 2012 a 369.722 miles de litros como se muestra en el Gráfico N°17.

Gráfico N° 17
Producción de Alcohol Carburante año 2005 hasta 2013 (Julio)



Fuente: (Asociación de Cañicultores – ASOGRAS, 2013)

Elaborado por: Carolina Navas

1.6 Reducción de Importaciones

Un elemento importante de la seguridad energética que se ha propuesto Colombia es reducir la dependencia en importaciones de combustibles. En esta línea, el Plan Energético Nacional de Colombia establece como uno de sus principales objetivos la disponibilidad de recursos energéticos, sean de producción nacional o importada, y con la infraestructura adecuada para atender las necesidades de los diferentes sectores socioeconómicos de consumo. Sin embargo, el PEN señala que “no obstante, la sociedad colombiana tendrá un mayor nivel de bienestar cuando los recursos se encuentren en el territorio nacional” (García E. , 2013)

En los últimos años ha aumentado la importación de petróleo y sus derivados, convirtiéndose en el segundo rubro de importaciones del país, después de los vehículos. Esto se debe en primer lugar, al aumento de la demanda por diesel y gasolina que ha aumentado tanto en el transporte como en la industria.

En el año 2000 el consumo era de 60 KBDC, mientras que en el 2011 fue de 110 KBDC. En el caso del diesel el aumento en las importaciones se debe a la actividad petrolera que ha empujado el consumo y a la necesidad de cumplir con las normas sobre el nivel de azufre permitido²⁶. En 2011 las importaciones fueron de 33 KBDC (28,6% del consumo de diesel para ese año). En cuanto a gasolina han aumentado las importaciones para poder asegurar el abasto durante las

labores de mantenimiento de las refinerías de Cartagena y Barrancabermeja de Ecopetrol (García, 2012: 16).

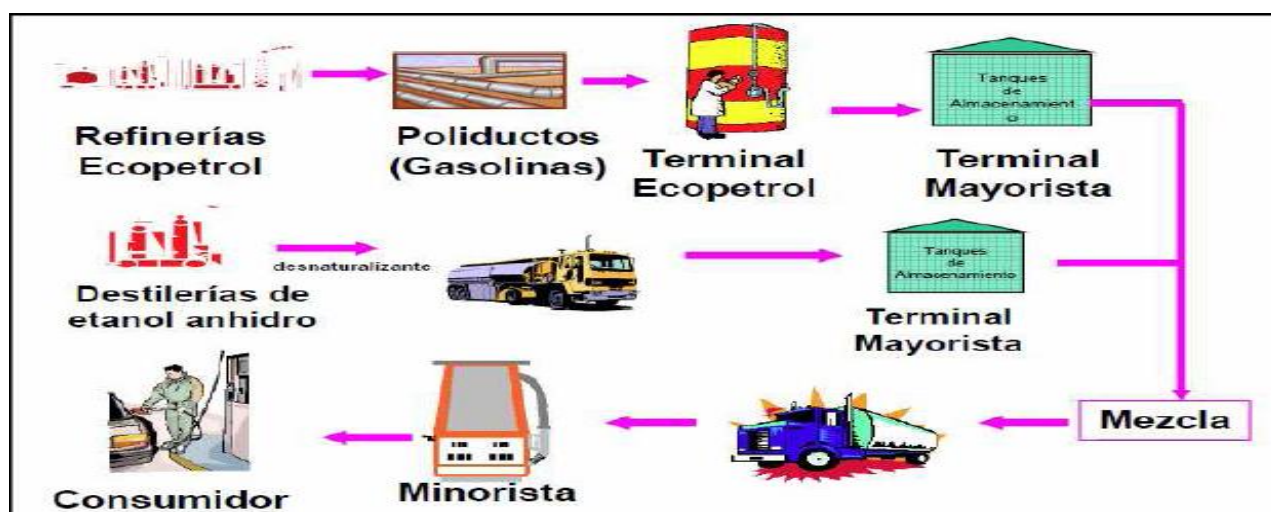
1.7 Cadena de Suministro de Etanol en Colombia

Al obtenerse el biocombustibles, éste es transportado por vía terrestre en tanqueros hacia los mayoristas en donde se realiza la respectiva mezcla con el combustible fósil, de acuerdo con los porcentajes estipulados por el gobierno de Colombia. Se denominan distribuidores mayoristas a aquellas plantas de abastecimiento que celebran contratos de suministro de combustibles líquidos derivados del petróleo, con distribuidores mayoristas, distribuidores minoristas o grandes consumidores, por volúmenes superiores a 9.842.560 litros al mes, de los cuales el 70% como mínimo debe corresponder a contratos suscritos con distribuidores minoristas.

Finalmente, la mezcla del combustible fósil y el biocombustible es transportada a los centros de distribución minorista. El transporte para la mezcla de gasolina con etanol es por medio de un carro tanque y de esta manera asegurar la calidad del combustible y se cumplan las condiciones de seguridad establecidas, aunque en el caso de ECOPETROL se le permite el transporte por poliductos, siempre y cuando garantice que la calidad de los derivados del petróleo transportados por tales sistemas no se vea deteriorada por su presencia.

En el Gráfico N°18 se puede visualizar la cadena de suministro del etanol:

Gráfico N° 18
Cadena de suministro de etanol en Colombia



Fuente: (Asociación de Cañicultores, 2011).

Elaborado por: Modelo Regional de Producción y Transporte de Biocombustibles en Colombia.

Debido a las ventajas que trae para Colombia la producción de biocombustibles y a que el país posee las características necesarias para convertirse en uno de los grandes productores a nivel mundial, se ha venido desarrollando un programa de biocombustibles en Colombia en el que el gobierno está incentivando a los agentes de la cadena de suministro a invertir en nueva capacidad, tanto de cultivos como de producción, y de esta manera poder llegar a cumplir las metas del gobierno en cuanto al uso de energías alternativas como los biocombustibles (Ministerio de Energía y Minas, 2010: 16)..

1.8 Consolidación del sector de biocombustibles a nivel mundial

Como objetivo que tiene el Gobierno de Colombia es lograr que el sector de biocombustibles se consolide como de talla mundial y que el país se convierta en exportador de biodiesel y/o etanol. Un sector de clase mundial es aquel que cumple con los estándares mundiales y por tal razón está en condiciones de exportar a otros países.

El Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 considera a los biocombustibles uno de los productos estratégicos de la Apuesta Exportadora Agropecuaria. Por su parte, el PND 2010-2014 establece “que se debe avanzar en los estudios y las certificaciones necesarias para posicionar los biocombustibles del país en los mercados internacionales, se espera que los sectores de talla mundial impulsen el crecimiento económico a través de la creación de empleos y exportaciones”.

Colombia cuenta con ventajas competitivas por el alto rendimiento de los cultivos de azúcar y palma en el país. La producción de caña de azúcar en Colombia entre 2004 y 2008 tuvo un rendimiento promedio de 97,3 ton/ha, 12% más alto que Australia y 28% más alto que Brasil. Esto se debe en parte al clima y suelos fértiles del suelo del Valle del Cauca, pero también a las inversiones en investigación aplicada para desarrollar mejores variedades y prácticas agrícolas.

Sin embargo, a pesar de los mayores rendimientos, los costos de producción en Colombia son mayores que en Brasil y que en Argentina y Malasia. Esto se debe en gran parte a los costos de mano de obra y a los costos de transporte.

En el estudio realizado en 2010 por el Banco Interamericano de Desarrollo y el Ministerio de Minas y Energía, identifican los principales obstáculos y riesgos que enfrenta Colombia para posicionarse como exportador de biocombustibles. Primero que nada, existe una capacidad de producción limitada. La producción actual solo satisface el consumo interno, y si aumenta el requerimiento de mezclas la producción no será suficiente para satisfacer ese consumo. En este momento no hay planes para nuevas plantas o expansiones de las existentes (García, 2012: 16).

Hay que señalar que los costos de transporte entre centros de producción son extremadamente altos, situación que se debe por las grandes distancias entre zonas de producción y los puertos

del país. Además, un reto que Colombia tiene para acceder a los mercados internacionales son los estándares de calidad de los biocombustibles que exigen diferentes países.

En cuanto al impulso al crecimiento económico que han dado los biocombustibles en Colombia, se evalúa a través del principio de complejidad económica.

La complejidad económica se refiere a la cantidad de conocimiento que existe en una economía. Este conocimiento se traduce en la capacidad de producir bienes. A mayor complejidad, ese país puede producir un mayor número de bienes. No solamente eso, si no que los bienes que produce serán producidos por un menor número de países. Este proceso de complejización es lo que está detrás del crecimiento económico de un país (García, 2012: 19).

El objetivo es que cada bien requiere de cierto conocimiento o capacidades para poder producirlo, una vez que el país cuenta con las capacidades para producir un bien cualquiera, puede producir otros bienes que requieran esas mismas capacidades o puede adquirir las capacidades faltantes para producir otro tipo de productos.

Hay productos de muy alta complejidad como es maquinaria especializada para la industria. El grado de conocimiento o capacidades necesario para que un país produzca este bien es muy alto, lo que significa que puede producir ese bien y muchos otros menos complejos. Igualmente hay productos de muy baja complejidad, como es el petróleo crudo (García, 2012: 20).

El aumento de la industria de los biocombustibles en Colombia hizo que se crearan empresas tanto pequeñas como de gran escala, y con esto se prevé un aumento en los estudios en los distintos centros de investigación de las unidades dedicadas al desarrollo de nuevas tecnologías que permitan el fortalecimiento de los biocombustibles.

La promoción de la producción de biocombustibles a nivel nacional se ha dado mediante numerosos estímulos fiscales y económicos que representan costos elevados para el Estado; además los inversionistas del sector de biocombustibles han decidido invertir en estos proyectos por los estímulos otorgados por el gobierno, es importante asegurar la estabilidad jurídica del sector, que implica el sostenimiento de los estímulos, y tener en cuenta los costos que la expansión del sector generará para el Estado a futuro.

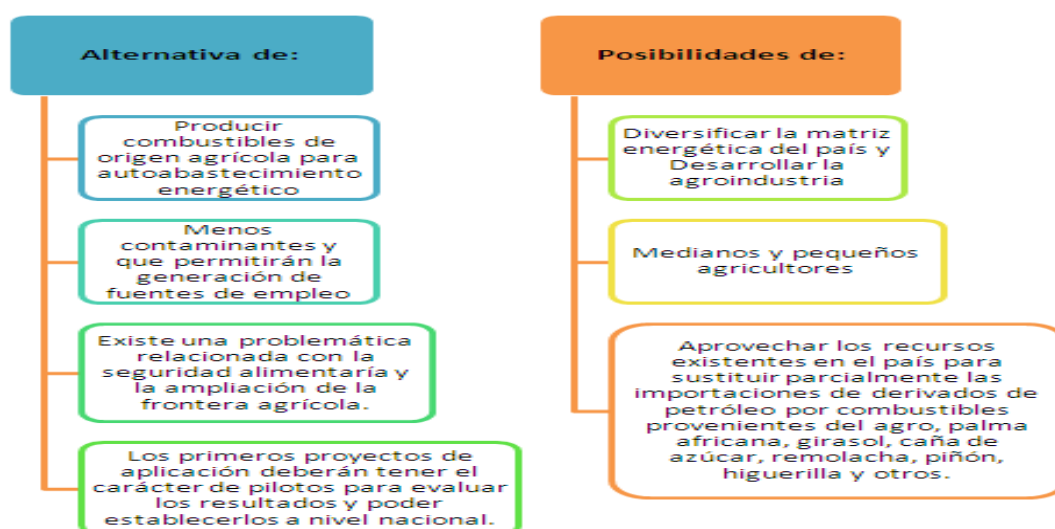
Capítulo II

La experiencia de la comunidad de Camarón – Chazojuan en la producción de etanol anhidro

El creciente interés en los biocombustibles producidos a partir de biomasa como una fuente renovable de energía alternativa, ha permitido el desarrollo de políticas, leyes y normativas que promuevan su producción y uso, especialmente en América Latina. Manlio Coviello (2008) menciona que “América Latina es una región que posee potencialidades para la producción de biocombustibles en el ámbito mundial, ya que cuenta con ventajas comparativas, grandes extensiones de tierra con clima húmedo apropiado y costos de producción bajos”.

Ecuador, desde el año 2007 ha implementado el plan piloto de producción de biocombustibles en donde se declara de interés nacional la producción, comercialización y uso de los biocombustibles como componente en la formulación de los combustibles que se consumen en el país con la ayuda del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Ministerio del Ambiente, Ministerio de Electricidad y Energía Renovable y el Ministerio de Minas y Petróleo. En el gráfico N°19 y gráfico N°20 se detallan las alternativas, posibilidades, riesgos y estrategias.

Gráfico N° 19
Alternativas y Estrategias de producción de biocombustibles



Fuente: (Morales, 2010: 15)

Elaborado por: Carolina Navas J.

Gráfico N° 20

Riesgos y Estrategias de producción de biocombustibles



Fuente: (Morales, 2010: 15)

Elaborado por: Carolina Navas J.

Además de lo ya explicado, el marco legal con el que se implementó el proyecto de biocombustibles en Ecuador se basa primordialmente en Art. 15 “el Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua”.

En cuanto a esto, la Constitución Política del Estado Ecuatoriano menciona:

Artículo 3.- Es deber primordial del Estado proteger el Medio Ambiente.

Artículo 86.- Declara de interés público la Preservación del Medio Ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país; así como la prevención de la contaminación ambiental, la recuperación de los espacios naturales degradados; el manejo sustentable de los recursos naturales.

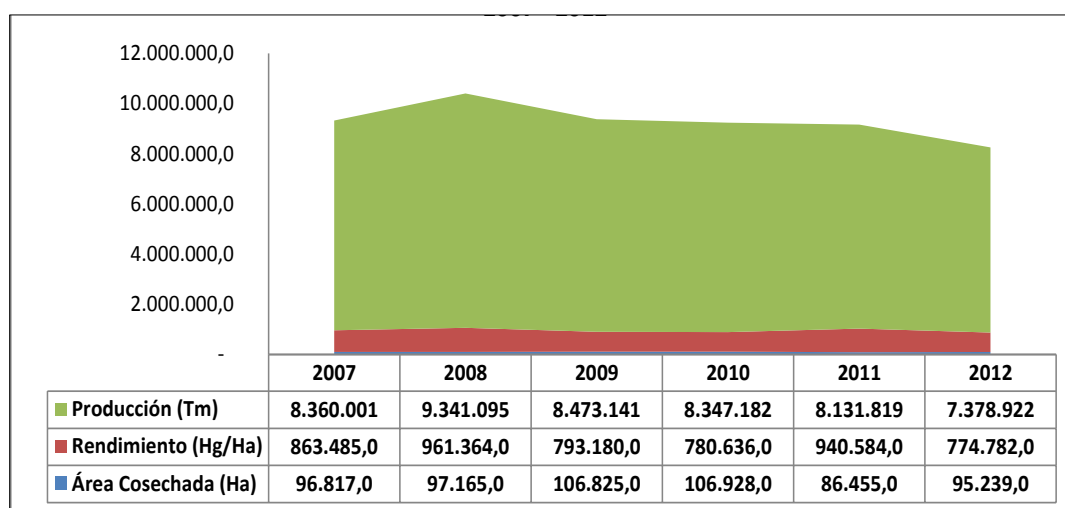
Artículo 91.- El Estado, sus delegatarios y concesionarios serán responsables por los daños ambientales. Tomará medidas preventivas en caso de dudas sobre el impacto o consecuencias ambientales negativas por acción u omisión, aunque no exista evidencia científica de daño. Cualquier persona podrá ejercer las acciones previstas en la Ley para la protección ambiental, sin necesidad de ser directamente afectado (Ortega, 2007: 26).

El proyecto de biocombustibles se basa en la Ley de gestión ambiental:

Artículo 20.- El inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental debe contar con licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo, quien podrá otorgar o negar la emisión de la misma (Ortega, 2007: 26).

La producción de caña de azúcar en Ecuador entre el año 2007 – 2012 según datos de la FAOSTAT (2014): “la producción de caña de azúcar desde el año 2008 ha tenido un crecimiento de 0,3%, el rendimiento de tierras cultivadas tuvo una disminución de 1% y el área cosechada también disminuyó entre los años 2007 - 2012 en 2,2% (ver gráfico N° 21)”

Gráfico N° 21
Área cosechada – Rendimiento – Producción de caña de azúcar en Ecuador 2007 - 2012



Fuente: (FAOSTAT, 2014)

Elaborado por: Carolina Navas J.

El Consejo Sectorial de la Producción (2013) menciona que: “el biocombustible en Ecuador logra resultados positivos, por lo que se decidió ampliar la plantación de caña de azúcar a 80.000 hectáreas, donde la producción de alcohol a obtener sea exclusivamente para la fabricación de biocombustibles”.

El uso del biocombustible inició desde enero del 2010 en la ciudad de Guayaquil, a través del programa Ecopaís, como plan piloto para luego revisar la factibilidad de propagar este plan en todo el territorio ecuatoriano

Ecopaís es un biocombustible compuesto en un 5% de etanol proveniente de la caña de azúcar y 95% de gasolina base. Actualmente se despacha en 39 gasolineras de la ciudad de Guayaquil; y, desde su origen hasta la fecha, se han distribuido 120 millones de galones de Ecopaís, generando un ahorro neto al Estado de 14 millones de dólares. Ecopaís tiene el mismo octanaje (87) y el mismo precio que la gasolina extra 1,45 dólares (Agencia de Noticias Andes, 2013: 3).

Existen nuevas hectáreas de siembra que están siendo destinadas de manera exclusiva a la producción de alcohol. Según la agencia de Noticias Andes (2013) anuncia que: “el programa Ecopaís se desarrollará a escala nacional, inicialmente con 5% de alcohol en la mezcla durante los años 2014 y 2015; para los años 2016 a 2018 se incrementará la mezcla al 10% de alcohol; y desde el 2019 llegará al 15%”.

El sector de los biocombustibles tiene el objetivo de ser desarrollado sobre tres premisas básicas que tienen relación con seguridad alimentaria, donde se garantiza el stock suficiente de azúcar para consumo local; sostenibilidad ambiental e inclusión productiva ya que el alcohol (etanol anhidro) que se obtiene se lo hace a partir de la caña de azúcar que tradicionalmente se la utiliza para elaborar azúcar, panela y melaza.

El usuario de Ecopaís, además de contribuir al cuidado ambiental, incrementa la vida útil de su vehículo. El alcohol que contiene esta gasolina permite mantener limpio el motor. Además, el consumo de biocombustibles, no sólo reduce las emisiones de gases contaminantes al ambiente, sino que impulsa el desarrollo de la agroindustria nacional (Agencia de Noticias Andes, 2013: 3).

El Consejo Sectorial de la Producción aprobó el plan de siembra presentado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), en donde la decisión se acoge porque los biocombustibles, están considerados como uno de los sectores estratégicos en la nueva matriz productiva del país, que impulsa el régimen.

En el sector de Camarón – Chazojuan se ha empezado a cultivar caña de azúcar específicamente para la producción de etanol anhidro, que podrá ser utilizado tanto para la mezcla y obtención de biocombustibles, como también para la fabricación de perfumes.

Para conocer más de la Comunidad en donde se realizó la investigación se detalla a continuación el tipo de clima, la hidrografía, flora y sus coordenadas cartográficas. Además se hace referencia a la fundación del micro ingenio ASPROCA -Asociación Artesanal de Productores de Caña de Azúcar – para la producción de etanol anhidro que anteriormente ya había estado haciendo panela y azúcar morena a partir de la caña de azúcar. Además se puntualiza las técnicas e instrumentos aplicados, la población y la muestra, las variables a investigar y la situación socioeconómica de la Comunidad de Camarón – Chazojuan.

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la Provincia de Bolívar, Cantón Guaranda - Echéandia, sector de Camarón - Chazojuan, Parroquia Salinas, en la Asociación Artesanal de Productores de Caña de Azúcar – ASPROCA. Sus coordenadas cartográficas son Latitud: S 1° 30' / S 1° 20' y Longitud: W 79° 15' / W 79° 0', la hidrografía está constituida especialmente por los ríos Payagua y Chazo Juan, los mismos que tienen como afluentes a los esteros Naranjo, Tigre, Pitiambi, Santa Rosa y a las Quebradas Chiriyacu, Oso Sirina, Las Guerras y Teodora. Con una altitud desde los 370 hasta los 830 m.s.n.m.; la temperatura 25°C promedio, y con clima Subtropical. La investigación se realizó en 90 días.

El sector Camarón – Chazojuan tiene un clima subtropical donde la temperatura máxima es 24°C. Los principales afluentes que tienen en el sector de Camarón – Chazojuan son el Osoloma o

Echeandía el cual recoge las aguas de los Ríos La Cena, Chiniví, Chazojuan, El Congreso, Estero de las Damas, Sabanetillas y Piedras. La comunidad de Camarón - Chazojuan se encuentra rodeada de bosques primarios y secundarios donde habitan un gran número de especies nativas de flora y fauna propias de zonas de bosque nublado subtropical (GAD Bolívar, 2009: 5).

Para esta investigación se utilizó el método inductivo – deductivo con el cual se realizó la recolección de la información de manera independiente de varias fuentes; cabe destacar que se utilizaron encuestas que permitieron determinar datos relevantes en el tema de la industria de los biocombustibles en la Comunidad de Camarón - Chazojuan en la Provincia de Bolívar. Es muy importante este método de deducción ya que consiste en encontrar principios desconocidos, a partir de los conocidos. También es de gran ayuda para descubrir consecuencias desconocidas de principios conocidos sobre el tema de investigación.

Además se utilizó el método analítico – sintético para el análisis que se realizó de los aspectos delimitados de la presente investigación que permitió conocer, comprender y aplicar sobre la base de la descripción de la investigación en sus componentes.

En cuanto a las fuentes que se usó están las fuentes primarias, en donde a partir de la información secundaria se planificó la recolección de la información primaria mediante la aplicación de la encuesta a la muestra de los productores de caña de azúcar del sector de Camarón Chazojuan de la Provincia de Bolívar que ayudó a la veracidad del problema en estudio en donde se utilizó la fórmula con el 95% de confianza y el 5% de error. Y con las Fuentes Secundarias se obtuvo la información existente en internet, estadísticas de la página de FAOSTAT y OLADE, revistas, entre otros, de publicación que aportan a esta investigación.

Los materiales y equipos que se usaron para la encuesta realizada en la Comunidad de Camarón – Chazojuan fueron los siguientes:

- ✓ 1 Libro de Campo
- ✓ 1 Cámara de fotos
- ✓ 1 Computadora
- ✓ 1 Resma de papel bond
- ✓ Útiles de oficina

El micro ingenio ASPROCA, fue y es la parte fundamental de la producción y comercialización de etanol anhidro. Este proyecto empieza a funcionar con una idea del Padre Antonio Polo – Párroco del sector en el año de 1995, y se enfoca en la Industrialización de Caña de Azúcar para la producción de panela y azúcar morena; pero esto no tuvo resultado ya que no tenían mercado para la venta del producto.

En el año de 1996 continúa con este Proyecto el señor Juan Simón Robayo con el apoyo de la Agencia Española de Cooperación Nacional, quienes proporcionaron los fondos para construir

el Ingenio “Ayuda en Acción”, inaugurándose en el año 2000 y sin tener éxito porque su mayor problema era la comercialización del producto y no tenían un contacto directo con el consumidor; por lo que para el año 2005 se cierra la industria.

A partir del año 2012, Carlos Cabrera Columa, conjuntamente con la Asociación de productores del lugar, emprenden nuevamente la lucha para la generación de empleos de la Comunidad y lo hacen con la incursión en la Industrialización de Caña de Azúcar; sin embargo, esta ocasión la utilización de la caña de azúcar como materia prima iba a ser para la producción de etanol anhidro que podía ser utilizado como biocombustible o base para la producción de perfumes, de acuerdo a los datos que nos pudieron proporcionar en la Comunidad de Camarón – Chazojuan. Esta idea de la Asociación para la producción de etanol anhidro fue dada por una ONG con la cual se contactó el Párroco del sector, Padre Antonio Polo y la cual les brindó apoyo económico para que la comunidad pueda tener fuentes de empleo e ingresos que mejoren su calidad de vida.

En el sector de Facundo Vela se cultiva 800 hectáreas de caña de azúcar certificada por la BCS¹ de Alemania, destinada a ASPROCA, en donde se produce 60 toneladas al día de etanol anhidro, 1200 toneladas al mes es decir 36.000 litros de Etanol Anhidro de 62°C; de los cuales 25000 litros se vende a otra Industria del Ecuador, para que el Etanol Anhidro sea procesado a 92°Cy esta industria que es un intermediario exporta a Francia para línea de perfumería – L'Oreal Paris y 11.000 se reserva en bodega.

Cabe señalar que la comunidad de Camarón – Chazojuan cuenta con una ventaja comparativa muy importante como es el clima. Con esta ventaja la comunidad tiende a especializarse en la producción y comercialización de este producto ya sea como caña de azúcar o procesada con la cual se obtiene el etanol anhidro, panela, melaza o azúcar morena.

ASPROCA, ha dado empleo a más de 20 personas, favoreciendo a 4 comunidades del sector Chazojuan, Muldiaguan, Guarmal y Cañitas de Salinas del Cantón Echeandía - Provincia de Bolívar, ya que todos ellos pertenecen a la Asociación Artesanal de Productores de Caña de Azúcar que son alrededor de 600 familias.

El precio de venta del litro de etanol anhidro que procesa ASPROCA a 62ºg.l es de \$ 1,50; este precio se lo entrega a la industria que aumenta el grado alcohólico del etanol anhidro para la producción de perfumes en otro país. Sin embargo, los habitantes de la comunidad Camarón - Chazojuan conocen que el intermediario vende el etanol anhidro de 92ºg.l. a la empresa L'Oreal, en Francia, a un precio de \$ 3,50.

Las personas que se han visto beneficiadas con la producción de etanol anhidro, mencionan que desean tener la comercialización directa con la empresa en Francia para poder eliminar los intermediarios que se ganan más del 50% en la venta del etanol anhidro de 92ºalc.

¹BCS ÖKO-GARANTIE GMBH, está acreditado desde el 11 de Mayo de 1992 como entidad de control para la inspección y certificación de acuerdo al Reglamento Europeo para productos orgánicos. Muchos años de experiencia e iniciativa propia en todos los campos de la agricultura ecológica constituyen el fundamento confiable de BCS.

2.1 Técnicas e instrumentos aplicados

Se aplicó la encuesta a los pobladores del sector de Chazojuan en la Provincia de Bolívar; la encuesta permitió determinar los factores positivos y negativos de la investigación correspondiente a la industria de los biocombustibles a partir de la caña de azúcar.

La técnica que se utilizó en esta investigación fue la observación directa para obtener la información primaria en los diferentes eventos del proceso de producción y comercialización de la caña de azúcar como materia prima para la obtención de etanol, que permitió fortalecer o rectificar los posibles errores que genera a información del productor.

2.2 Población y Muestra

2.2.1 Población

En la investigación se consideró como población a las 600 familias que viven en el sector de Camarón - Chazojuan y que se benefician directa o indirectamente de la producción de etanol a partir de la caña de azúcar. Es necesario recalcar que en las 600 familias se tomó en cuenta a 2 personas por familia, ya que el promedio en el sector es que por familia existen 4 integrantes, en los cuales están padre, madre y dos.

2.2.2 Muestra:

Para determinar la muestra se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{e^2 N - 1 + Z^2 pq}$$

Dónde:

P: Probabilidad de que el evento ocurra 40%

Q: Probabilidad de que el evento no ocurra 60%

Z: Margen de error 1,96%

E: Error de estimación de 5%.

N: Población 1200

$$n = \frac{(1,96)^2 * 0,4 * 0,6 * (1200)}{(0,05)^2 * 1200 - 1 + (1,96)^2 * 0,4 * 0,6}$$

$$n = \frac{3,8416 * 288}{2,9975 + 0,921984}$$

$$n = \frac{1106,3808}{3,919484}$$

$$n = 282,27$$

La muestra que resultó de la fórmula fue de 282 encuestas que se realizaron a los pobladores del sector de Camarón - Chazojuan que han formado parte de los beneficios de cultivar la caña de azúcar para la obtención de etanol.

2.3 Variables a Investigar

En la Investigación que se realizó se tomaron en cuenta variables que formaron parte de la encuesta que se realizó en la Provincia de Bolívar comunidad de Camarón – Chazojuan, en la cual se encuentra la variable “Edad de los Encuestados” en donde se especificó la edad de cada una de las personas que respondieron a la encuesta, para conocer la tendencia que existe en la producción de caña de azúcar como base para el etanol anhidro. La siguiente variable fue “Género de los Encuestados” en la cual se definió cuantos hombres y cuantas mujeres se dedican a la producción de caña de azúcar en Camarón - Chazojuan.

Además, se optó por incluir la variable “Ocupación de los Encuestados” para definir cuál es la ocupación de cada persona encuestada en Chazojuan. Las ocupaciones que los encuestados pueden tener son: jornaleros, agricultores y trabajadores. Una variable importante que fue “Ingreso Promedio Mensual” que sirvió para determinar si los ingresos que están obteniendo a partir de la producción del etanol son mayores o inferiores. También se utilizó la variable “Vivienda de los encuestados” para conocer si los encuestados tienen una vivienda propia, arrendada o viven con familiares. Con este dato se va a analizar en el procesamiento de la encuesta si han tenido beneficios con la producción de etanol.

Otra de las variables necesarias para la encuesta fue “Tipo de Producción que se obtiene de la caña de azúcar” en la cual los agricultores definieron que a partir de la caña de azúcar ellos producían etanol anhidro (aguardiente), panela, azúcar morena y melaza. Además, en la investigación que se realizó en la Comunidad de Camarón – Chazojuan se definió que existen dos empresas a las cuales los agricultores de esta zona pueden vender el producto (etanol

anhidro), las dos empresas son L'Oreal y Petroecuador, la variable se llama "Comercialización del Etanol Anhidro".

De acuerdo a la variable "Ámbitos beneficiados con la producción de etanol anhidro", los agricultores de etanol anhidro se han beneficiado en el ámbito económico, social, político y ambiental, a partir de la comercialización de etanol anhidro. La mayoría de las personas encuestadas han podido adquirir una vivienda, ya que antes vivían en casa arrendada o con familiares, otros beneficios han sido el poder enviar a sus hijos mayores de edad a colegios en el centro de Guaranda o a la universidad. Otro beneficio ha sido la aprobación de préstamos en cooperativas para poder cancelar algunas deudas que tenían los encuestados.

La siguiente variable es "Canales de Comercialización" en donde se determinó los canales que utiliza el productor, el intermediario y/o el distribuidor para que llegue el producto (etanol anhidro) al consumidor final, estableciendo la red de comercialización que se emplea en la venta del etanol anhidro. Y la "Superficie de Producción" con la cual se determinó la superficie dedicada a la producción de caña de azúcar para la elaboración del etanol anhidro en la Provincia de Bolívar, Cantón Guaranda - Echándia, sector de Camarón - Chazojuan, Parroquia Salinas, y se expresó en porcentaje.

La provincia de Bolívar, por considerarse una de las zonas con importantes superficies de cultivos de caña de azúcar, desde donde se inician los diferentes canales de comercialización, es el eje para esta investigación.

Partiendo hacia los campos de cultivo para verificar la información como sistema de producción, resultados económicos, sociales y ambientales, y sistema de comercialización de caña de azúcar como materia prima para la obtención del etanol. Se estableció una asociación de productores de caña de azúcar de la Comunidad de Camarón – Chazojuan en la cual utilizan la caña de azúcar como materia prima para la obtención de etanol anhidro de 62°alc, la cual se distribuye a un intermediario que procesa este etanol anhidro y aumenta el grado alcohólico hasta 92°alc para la exportación, como ya se explicó anteriormente.

Para la determinación de la población se recurrió a la recopilación de información en el internet con el registro de la población del sector de Chazojuan.

Se realizó la investigación de campo de la siguiente manera:

- Elaboración de encuestas: se elaboró en función de las variables de estudio y de los objetivos.
- Pruebas de encuestas: Una vez estructurada la encuesta se sometió a pruebas directamente a los pobladores del sector que están siendo beneficiados por el cultivo de la caña de azúcar y su transformación a etanol.
- Determinación del tamaño de la muestra: Para establecer la funcionalidad o el tamaño de la muestra, se realizó con la fórmula de cálculo de tamaño de muestra, considerando el 5% de margen de error y el 95% de probabilidad de que el evento ocurra.

- Aplicación de encuestas: Se aplicó al número de observaciones que se determinaron con la fórmula para calcular el tamaño de la muestra, las encuestas se hicieron en el sector de Chazojuan.
- Análisis de la Información: Se analizó la información obtenida de las encuestas que se realizaron a los productores.
- Tabulación de Datos: La tabulación de datos se realizó una vez recopilada toda la información de las encuestas, las mismas que estuvieron dirigidas a los pobladores del sector que están siendo beneficiados por el cultivo de la caña de azúcar y su transformación a etanol.

Los datos que dieron como resultados de las encuestas realizadas en Chazojuan se los procesó en una base de datos en el programa SPSS para tener un adecuado manejo de las mismas.

2.4 Situación socioeconómica de la Comunidad Camarón – Chazojuan

La comunidad de Camarón – Chazojuan pertenece al cantón Echeandia de la provincia de Bolívar, esta comunidad reúne diversidad de culturas como son: Chorrera, Milagro – Quevedo, Colorado – Cayapas, Guangala. La población de Echéandia tiene un total de 12.114 habitantes. Está ubicado geográficamente en una zona subtropical con un clima templado que provee la producción agrícola tanto de la sierra como de la costa, y la fertilidad de sus tierras posibilita que exista una gran variedad de especies silvestres de flora y fauna

Dentro de las características económicas sobresale la ganadería con la producción de ganado bovino y los porcinos. Existen algunas pequeñas iniciativas agroindustriales, como es el procesamiento de la caña de azúcar para la elaboración de la panela y alcohol en varias comunidades; una pequeña planta de procesamiento de frutas en la comunidad El Congreso; procesamiento del cacao para la obtención de chocolate en Camarón; y unas pocas piladoras de productos de ciclo corto en Echeandia. (GAD Bolívar, 2009: 9).

La carpintería, la fabricación de muebles y la fabricación de carrocerías de madera se encuentran dentro de las artesanías que elaboran en la comunidad. La industria minera del caolín se ha desarrollado en el cantón únicamente de forma extractiva, sin mayores réditos para la población porque la explotación la hace directamente EDESA, lo que ha generado más de un conflicto con la población local.

En cuanto a la vialidad, las principales vías que tiene el cantón Echéandia son: Echéandia-La Cena- Guanujo, Echeandia – Barraganete-Ventanas, Echeandia – Camarón-Chazojuan; y Echeandia-El Congreso-Selva.

En los aspectos culturales actuales se destacan entre los primeros pobladores el grupo más numeroso es de los guanujeños, las tradiciones se han mantenido y su dialecto de la sierra también. Se mantiene la costumbre de convocar a mingas para realizar trabajos en bien común y colectivo de la población.

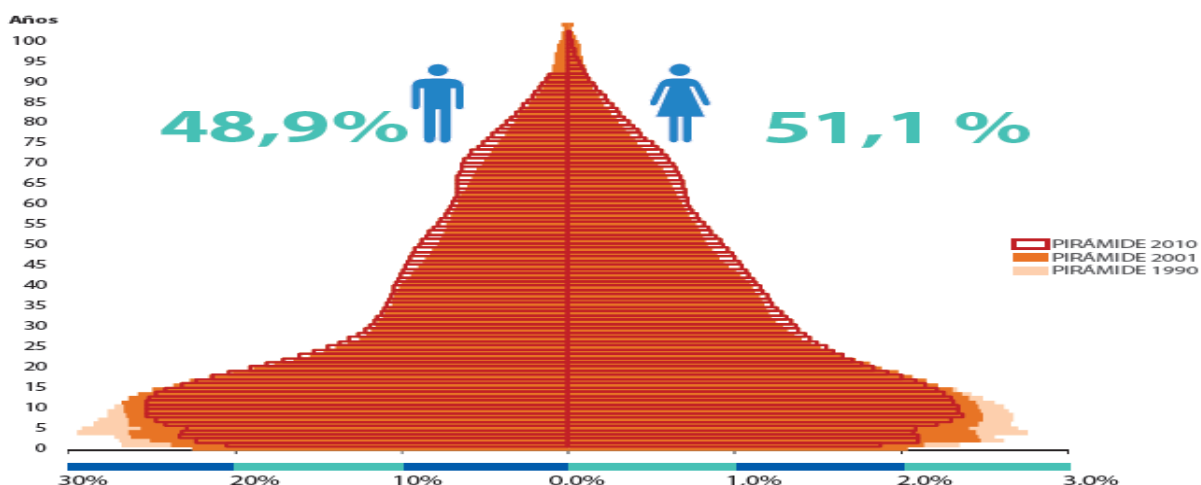
Echéandia es un sector que trabaja con trapiches para la producción de panela y aguardiente. Estos trapiches son molinos que al girar impulsan un sistema de moledoras que extraen el jugo de algunos frutos. Algunas familias de ese sector, usan estos trapiches para obtener el jugo de caña de azúcar, para luego de un proceso obtener el reconocido trago “Pájaro Azul” típico del lugar. Además, a partir del jugo de la caña, se elabora también la panela en bloque y granulada, miel, melcocha, azúcar morena y melaza.

Las instituciones públicas presentes en Echeandia son: Cuerpo de Bomberos. Notaría, Registro de la Propiedad, Juzgado de lo Civil y lo Penal, Fiscalía, Banco Nacional de Fomento, Policía Nacional. En cuanto a infraestructura de salud, Echeandia cuenta con 7 Centros de Salud ubicados en: La Palma, Chazojuan, Camarón, Sabanetillas, San Gerardo y en la cabecera cantonal. Además, en la provincia de Bolívar se encuentra el Banco Nacional de Fomento como sucursal, mientras que el Banco de Guayaquil está presente con tres puntos de “Banco del Barrio” en la cabecera cantonal. A más de los mencionados están las Cooperativas de Ahorro y Crédito: Cooperativa de Ahorro y Crédito Guaranda Ltda., Cooperativa de Ahorro y Crédito San Pedro., Cooperativa de Ahorro y Crédito Luz y Progreso., Cooperativa de Ahorro y Crédito Kuri Ñan Ltda. (GAD Bolívar, 2009: 15)

Respecto a servicios básicos: el sector urbano cuenta con Agua Potable por red pública pero este servicio no llega a la zona rural, en donde se abastecen por otros medios. La telefonía convencional es muy limitada, puesto que solo hay alrededor de 800 líneas telefónicas en todo el cantón. En cuanto a la telefonía celular, las empresas telefónicas Claro y Movistar logran cobertura en la zona urbana, y en la zona rural la señal es muy pobre y hay sectores en que ni siquiera llega. El servicio de internet es muy limitado debido a que existen escasas líneas telefónicas convencionales existentes y a que no hay una buena cobertura que aportan las empresas telefónicas celulares.

Según estadísticas del censo realizado en el año 2010 de población y vivienda del Ecuador, en la Provincia de Bolívar existe 48.9% de hombres y 51.1% de mujeres quienes son las que constituyen la población económicamente activa. En el Gráfico N°22 se observa que la población de 0 a 14 años presenta un incremento considerable tanto en hombres como en mujeres. A partir de los 15 años se presentan entrantes en la pirámide sobre todo en las edades comprendidas entre 25 y 30 años, este fenómeno se da por la migración de la población especialmente por motivos de estudio, trabajo u otros.

Gráfico N°22
Edad de la población en la provincia de Bolívar

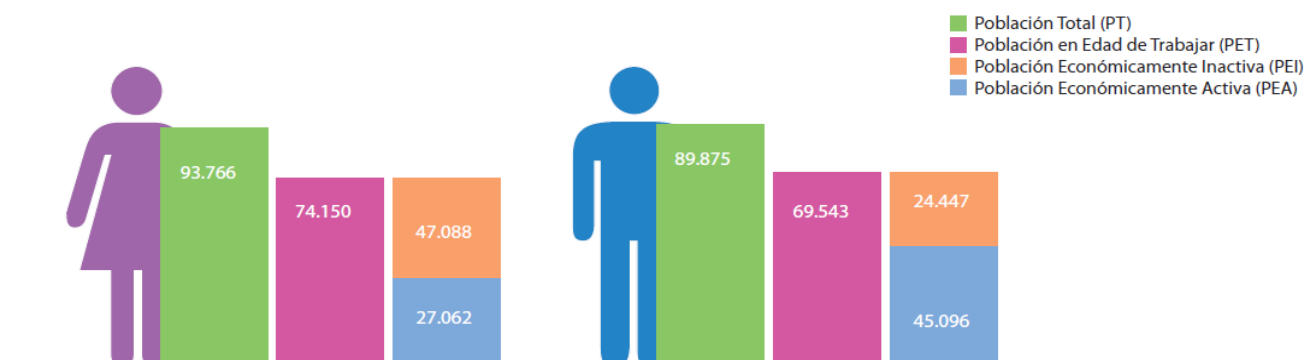


Fuente: (Censo de la población y vivienda, 2010)

Elaborado por: Instituto Nacional de Estadística y Censo.

En cuanto a la estructura de la población económicamente activa en la provincia de Bolívar se obtiene como resultados según el censo del año 2010 por género femenino, la población en edad de trabajar equivale a 74.15%, la población económicamente inactiva es de 47.08% y la población económicamente activa es de 27.06%. Con respecto al género masculino la población en edad de trabajar equivale a 69.54%, la población económicamente inactiva es de 24.44% y la población económicamente activa es de 45.09% (ver gráfico N°23).

Gráfico N°23
Estructura de la población económicamente activa



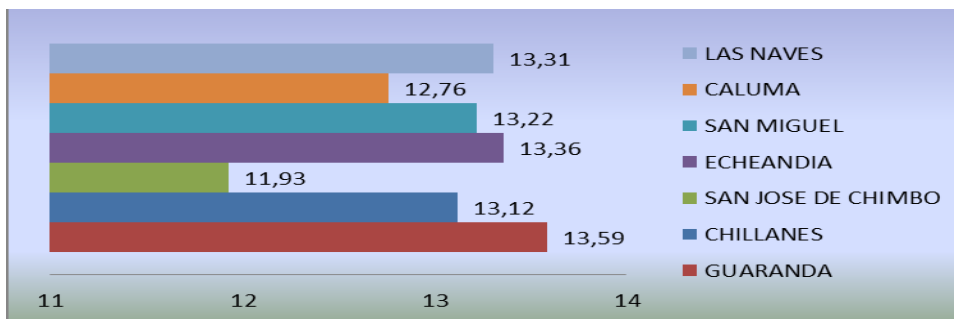
Fuente: (Censo de la población y vivienda, 2010)

Elaborado por: Instituto Nacional de Estadística y Censo.

En el gráfico N°24 se puede observar que el cantón Echeandia tiene 13,36% de población en edad escolar que pertenece a la provincia Bolívar. Además se ha tomado en cuenta los datos del censo realizado por el INEC en el año 2010, en donde se obtiene como resultado que en la edad agrupada de 0 a 14 años 166 hombres y 151 mujeres no saben leer ni escribir; seguido por la edad entre 15 y 64 años 3,357 hombres 3,250 saben leer y escribir y de 65 y más años 441 hombres y 313 mujeres entre la edad de saben leer y escribir (ver gráfico N°25).

Gráfico N°24

Población en edad escolar en la provincia de Bolívar

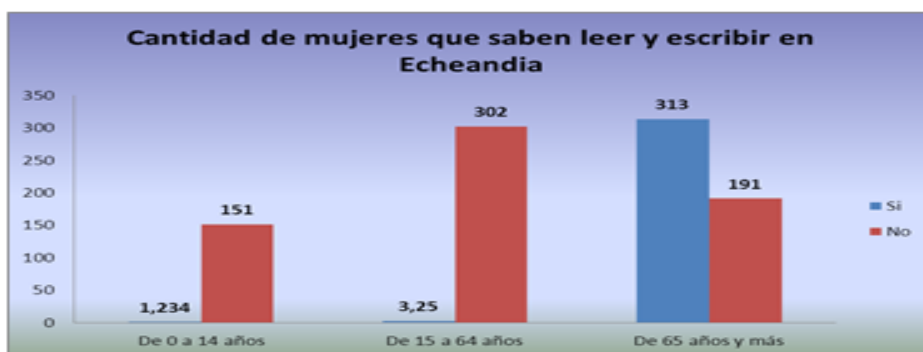


Fuente: (Censo de la población y vivienda, 2010)

Elaborado por: Instituto Nacional de Estadística y Censo.

Gráfico N°25

Cantidad de hombres y mujeres que saben leer y escribir en Echeandia



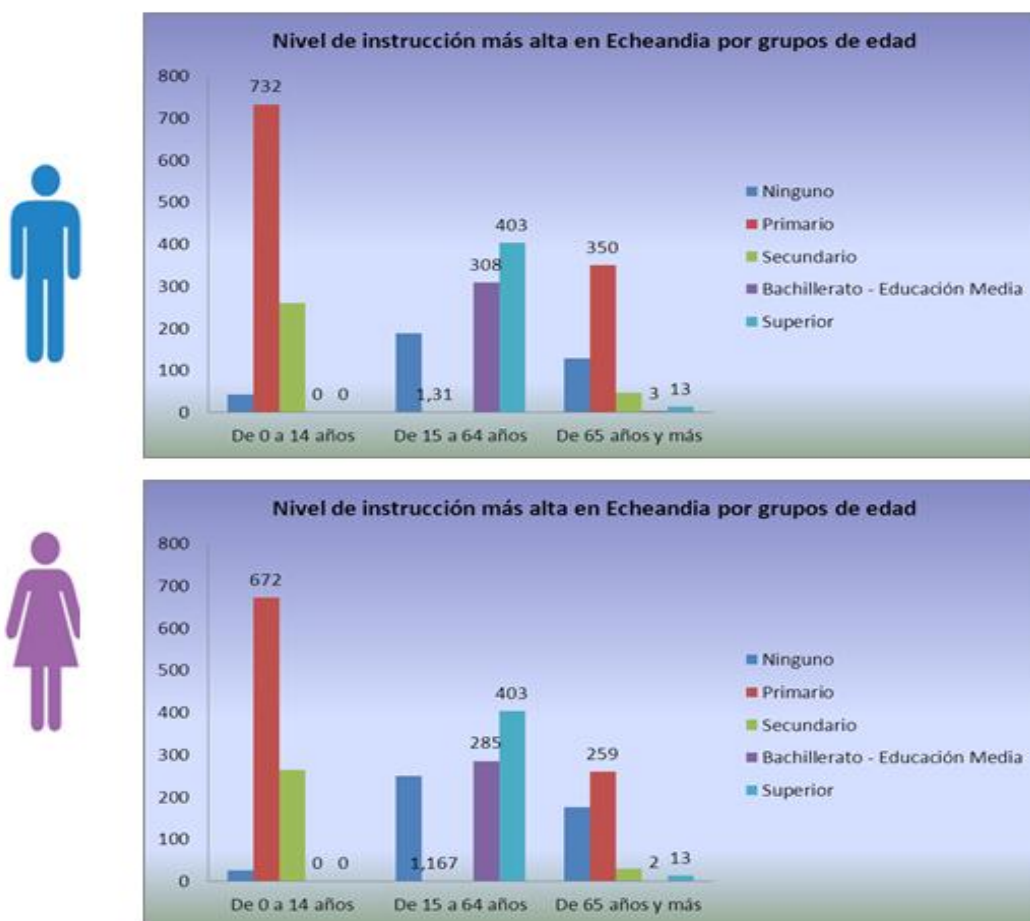
Fuente: (Censo de la población y vivienda, 2010)

Elaborado por: Instituto Nacional de Estadística y Censo.

En la parroquia de Echeandia en la provincia de Bolívar, como se puede observar en el gráfico N°26 dentro de la edad de 0 a 14 años y de 65 y más años el nivel primario obtiene es mayormente el nivel más alto dando como resultado 732 hombres y 672 mujeres, para la edad entre 15 y 64 años 403 hombres y 403 mujeres cuentan con un nivel de instrucción de bachillerato que es la educación media.

Gráfico N°26

Nivel de instrucción más alta en Echeandia por grupos de edad diferencia hombre y mujer



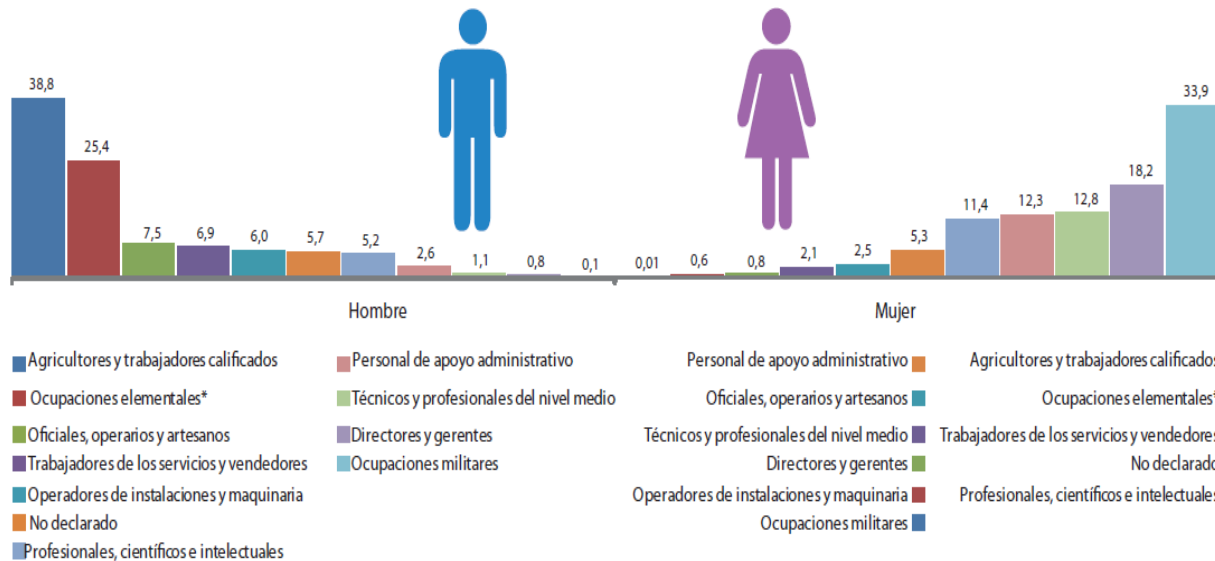
Fuente: (Censo de la población y vivienda, 2010)

Elaborado por: Instituto Nacional de Estadística y Censo.

En el gráfico N°27, se puede observar que en cuanto al género masculino el 38.8% se dedica a la agricultura, seguido por ocupaciones elementales que se refiere a limpiadores, asistentes domésticos, vendedores ambulantes, peones agropecuarios; y con respecto al género femenino el 33.9% se dedica a la agricultura, 18.2% trabaja en ocupaciones elementales, 12.8% son trabajadores de servicios y vendedores.

Gráfico N°27

Trabajo al que se dedican hombres y mujeres en la provincia de Bolívar



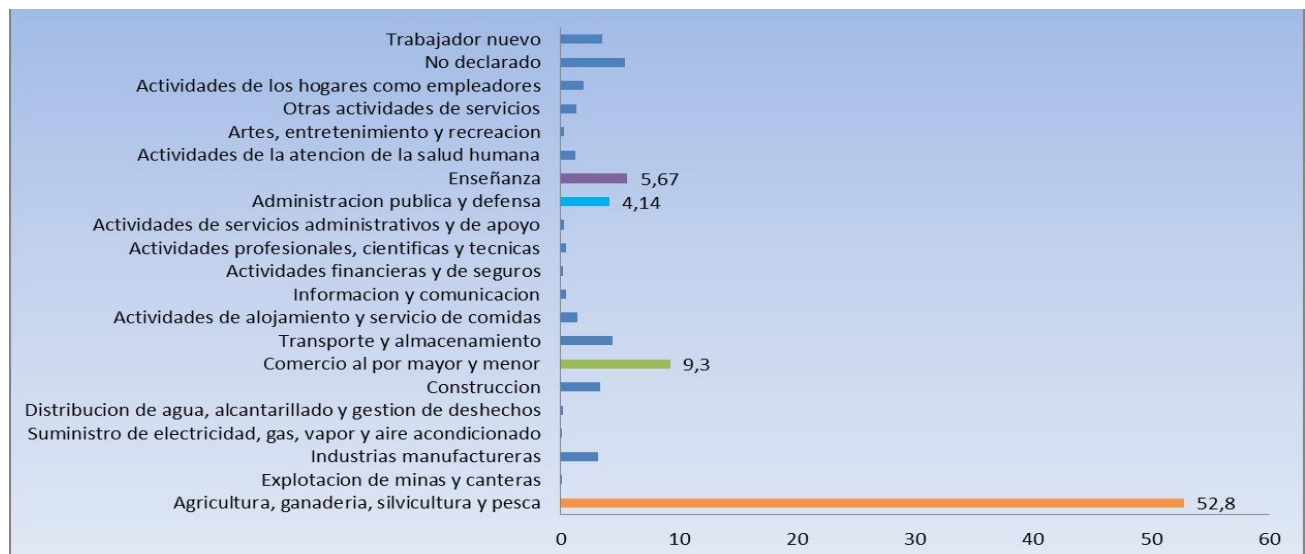
Fuente: (Censo de la población y vivienda, 2010)

Elaborado por: Instituto Nacional de Estadística y Censo

En Echeandia según el gráfico N°28 se obtiene que la Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca la población se dedica en 52,8%; a continuación se encuentra con 9,3% que se dedican al comercio al por mayor y menor; la enseñanza y la administración pública y defensa tienen 5,67% y 4,34% respectivamente.

Gráfico N°28

Rama de Actividad en porcentaje en Echeandia

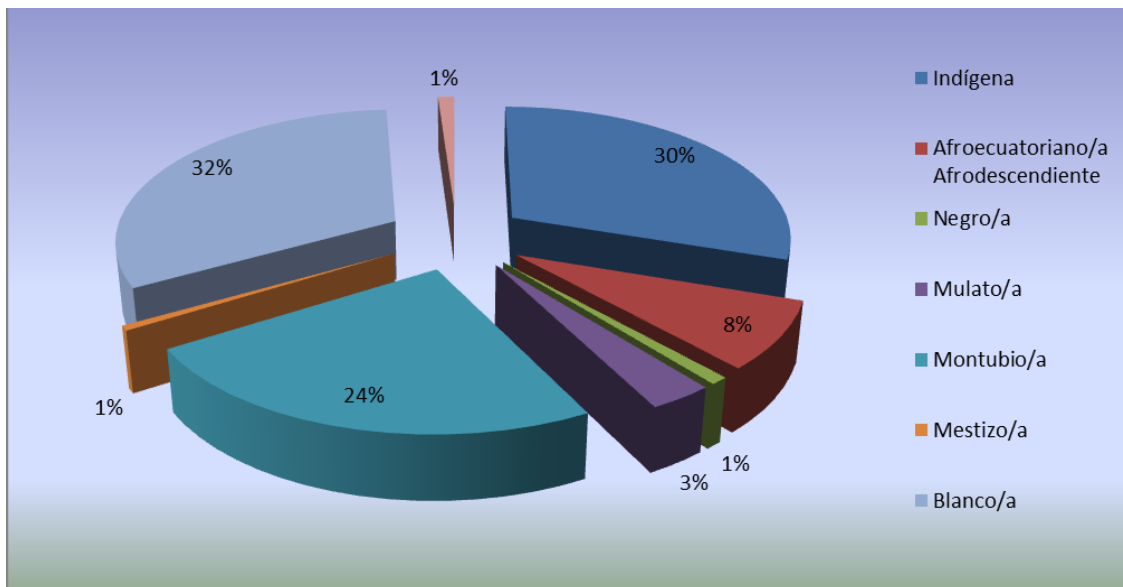


Fuente: (Censo de la población y vivienda, 2010)

Elaborado por: Instituto Nacional de Estadística y Censo.

Con respecto a la autoidentificación en el cantón Echeandía se obtiene que el 32% de las personas se catalogan como blanco, seguido del 30% que se considera como indígena y el 24% de las personas se describen como indígena (ver gráfico N°29).

Gráfico N°29
Autoidentificación en el cantón Echeandía



Fuente: (Censo de la población y vivienda, 2010)

Elaborado por: Instituto Nacional de Estadística y Censo.

Capítulo III

Análisis de los resultados de la encuesta en la comunidad de Camarón - Chazojuan

Se recolectaron 282 encuestas de una total de 1200 personas que se dedican al cultivo de caña de azúcar en la Provincia de Bolívar, Cantón Guaranda - Echeandia, sector de Camarón - Chazojuan, Parroquia Salinas. Se debe mencionar que todas las encuestas realizadas fueron contestadas de forma completa por lo cual se pudo analizar los resultados.

3.1 Resultados socio-económicos

El 59,6% de las personas encuestadas son mujeres y el 40,4% son hombres como se observa en la Tabla N°3 y Gráfico N°30. La media de edad fue de 36 años (D.E + 6,40, Rango: 35 – 64) (ver anexo C). En la comunidad de Camarón – Chazojuan, las mujeres son quienes trabajan más para la agricultura, además según las entrevistas realizadas, son ellas quienes administran la economía familiar en el hogar.

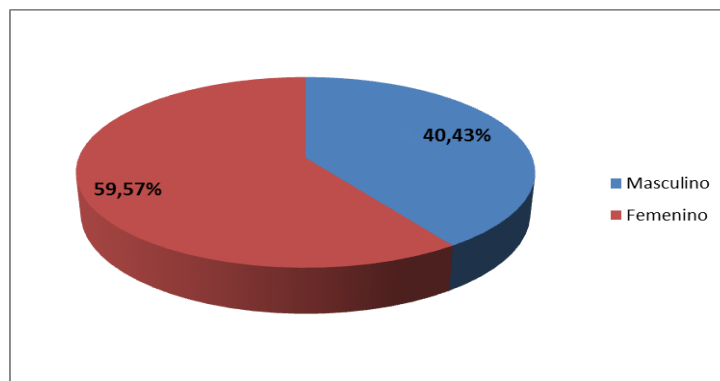
Tabla N°3
Género de los encuestados

	Cantidad de personas	Porcentaje de personas
Masculino	114	40,4%
Femenino	168	59,6%
Total	282	100,0%

Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

Gráfico N° 30
Género de los Encuestados



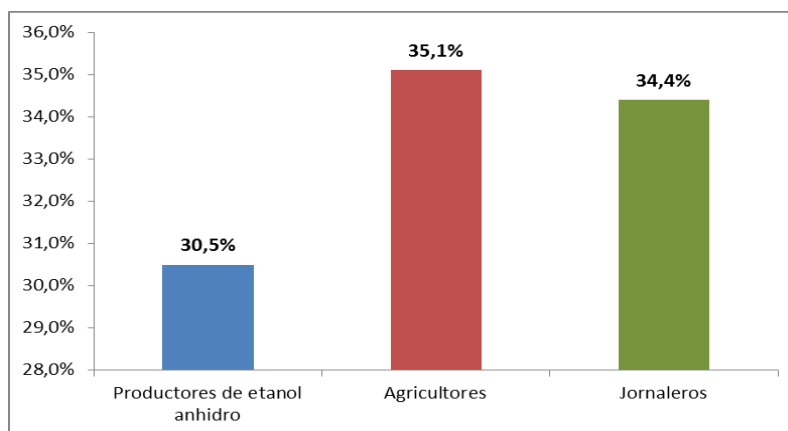
Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

De una muestra de 282 personas se puede evidenciar que 35,1% de los encuestados son agricultores en la Comunidad de Camarón – Chazojuan, el 34,4% son jornaleros y el 30,5% son productores de etanol anhidro (Gráfico N°31). En la Tabla N° 4 se observa, que en la edad agrupada del “adulto” es el mayor porcentaje que se dedican a estos tipos de trabajo como: productores de alcohol, agricultores y jornaleros con un porcentaje de 71.3% para la producción de etanol anhidro. En cambio, se observa que la edad agrupada de “joven” y “adulto mayor” obtienen el menor porcentaje en realizar este tipo de trabajos y el porcentaje equivale a 28.8%. Es importante recalcar que según la entrevista que se realizó antes de la encuesta los pobladores comentaron que los adultos tienen mayor porcentaje con respecto al trabajo con la caña de azúcar, puesto que hay escasez de fuentes de trabajo para esa edad y prefieren ser contratados como jornaleros o agricultores porque cuentan con la experiencia en ese ámbito.

Gráfico N° 31

Ocupación de las personas encuestadas



Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

Tabla N°4

Ocupación de los encuestados distribuidos por edad agrupada (joven, joven adulto, adulto, adulto y adulto mayor).

		Productores de etanol anhidro		Agricultores		Jornaleros	
		Cantidad de personas	Porcentaje de personas	Cantidad de personas	Porcentaje de personas	Cantidad de personas	Porcentaje de personas
Edad Agrupada	Joven	1	0,35%	2	0,71%	4	1,42%
	Joven adulto	25	8,87%	22	7,80%	27	9,57%
	Adulto	60	21,28%	75	26,60%	66	23,40%
	Adulto Mayor	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
	Total	86	30,50%	99	35,11%	97	34,40%

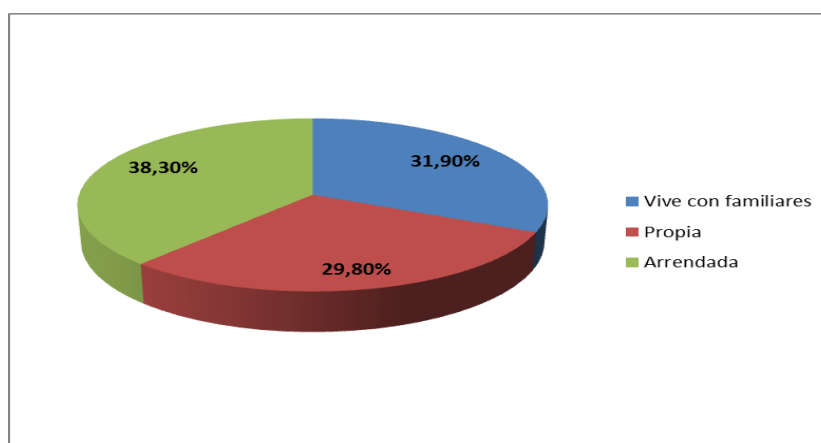
Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

De los datos que la encuesta arrojó, se puede evidenciar que el 38,3% de las personas encuestadas viven en casas arrendadas, el 31,9% viven con familiares y el 29,8% tienen vivienda propia (ver tabla N°5 ver gráfico N°32); además se evidenció que el 35,1% de las personas encuestadas son agricultores en el sector de Chazojuan, el 34,4% son jornaleros y el 30,5% son productores de etanol anhidro. Además en la Tabla N° 8 se observa que tan sólo 49 mujeres y 35 hombres viven en casa propia, 65 mujeres y 43 hombres viven en casas arrendadas y 54 mujeres y 36 hombres viven con familiares (ver Gráfico N° 33), por lo cual ellos mencionaron que gracias a la producción de etanol anhidro han podido acceder a una vivienda propia y otros se han beneficiado de educación, salud y préstamos en cooperativas.

Gráfico N°32

Vivienda de las Personas encuestadas en la Comunidad de Camarón - Chazojuan



Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

Tabla N°5

Vivienda de los encuestados por género

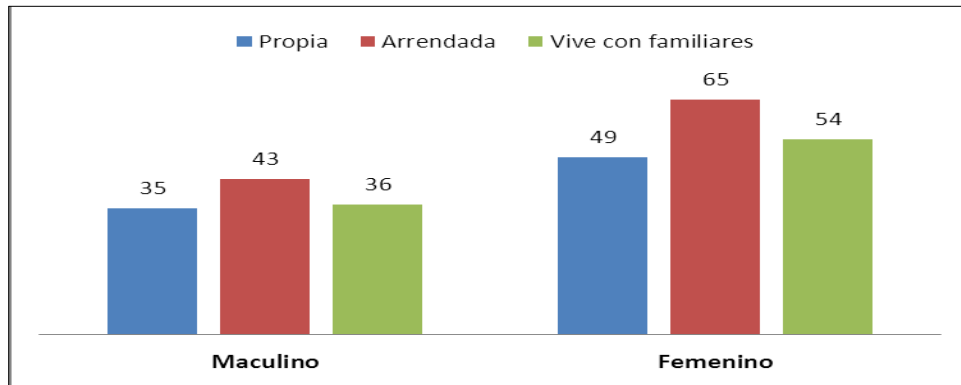
		Vivienda del encuestado			Total
		Propia	Arrendada	Vive con familiares	
Genero de los encuestados	Masculino	35	43	36	114
	Femenino	49	65	54	168
Total		84	108	90	282

Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

Gráfico N°33

Vivienda de las Personas encuestadas por Género en la Comunidad Camarón – Chazojuan



Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

En la Tabla N° 6 se encuentran los datos de las personas encuestadas divididas por edad, se evidencia que en la edad adulto (35-64 años) el género femenino vive en casa arrendada con 28.57%, mientras que 24.56% equivale al género masculino que igual vive en casas arrendada. Con lo que respecta a vivir en propia el género femenino tiene un porcentaje de 21.43% mientras que el género masculino, tan solo el 22.81%, vive en casa propia. El porcentaje de hombres que vive con familiares es de 20.18% y las mujeres equivalen a 23.81% que viven con familiares.

Tabla N°6
Vivienda por género de los encuestados

		Vivienda por género de los encuestados			
		Masculino		Femenino	
		Cantidad de personas	Porcentaje de personas	Cantidad de personas	Porcentaje de personas
Joven (20 - 24 años)	Propia	0	0,00%	1	0,60%
	Arrendada	1	0,88%	3	1,79%
	Vive con familiares	1	0,88%	1	0,60%
Joven Adulto (25 -34 años)	Propia	9	7,89%	12	7,14%
	Arrendada	14	12,28%	14	8,33%
	Vive con familiares	12	10,53%	13	7,74%
Adulto (35 - 64 años)	Propia	26	22,81%	36	21,43%
	Arrendada	28	24,56%	48	28,57%
	Vive con familiares	23	20,18%	40	23,81%
TOTAL		114	100,00%	168	100,00%

Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

En la encuesta que se realizó, se puede evidenciar que el 90.1% de las personas mencionan que el uso del etanol anhidro como biocombustible en el Ecuador ayuda al cuidado del medio ambiente, mientras que el 9,9% de las personas encuestadas indican que el etanol anhidro no favorece al medio ambiente (ver tabla N°7 y gráfico N°34). Según la tabla N°8 el porcentaje de mujeres que piensan que el uso de los biocombustibles beneficia al medio ambiente es de 48.23% y los hombres que piensan que beneficia este producto al medio ambiente es de 34.75%. Sin embargo, el 17.02% restante tanto del género femenino como del masculino, mencionan que el uso de biocombustibles no ayuda al medio ambiente, ya que en el proceso de obtención del etanol anhidro como base para este biocombustible, se emana CO₂ y esto contamina también al medio ambiente.

Tabla N°7

Percepción sobre los beneficios de la utilización del etanol anhidro como biocombustible en el Ecuador

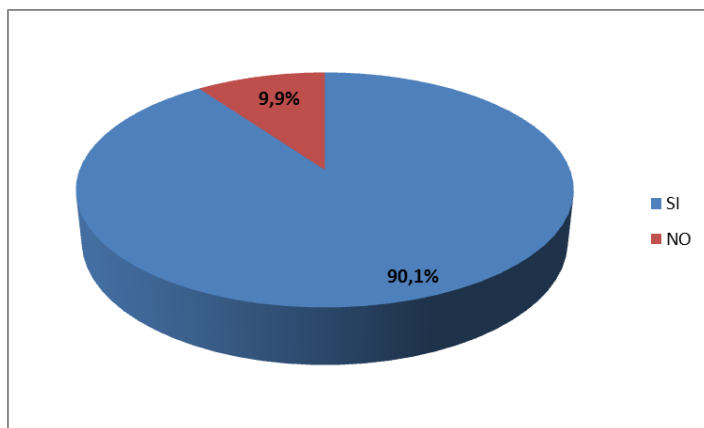
	Cantidad de personas	Porcentaje de personas
SI	254	90,1
NO	28	9,9
TOTAL	282	100

Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

Gráfico N° 34

Utilización del etanol anhidro para biocombustibles en el Ecuador



Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

Tabla N°8

Utilización del etanol anhidro como biocombustible en el Ecuador

Utilización de Biocombustibles para beneficio del medio ambiente					
Género de los encuestados		Cantidad de personas que dijeron SI	Cantidad de personas que dijeron NO	Porcentaje de personas que dijeron SI	Porcentaje de personas que dijeron NO
	Masculino	98	16	34,75%	5,67%
	Femenino	136	32	48,23%	11,35%

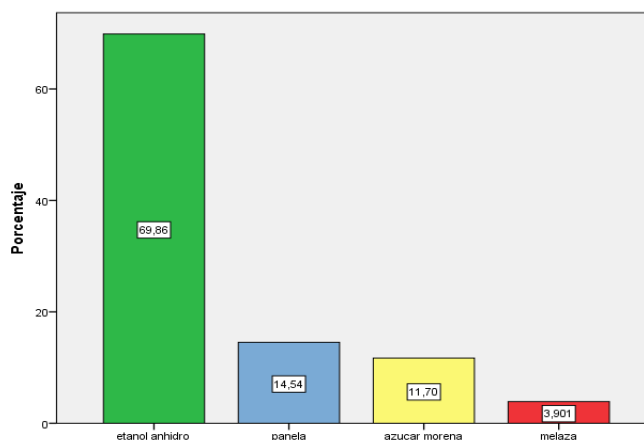
Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

En Chazojuan, según los datos que arrojó la encuesta se obtiene que el 69,9% de las personas encuestadas prefieren producir etanol anhidro de la caña de azúcar; el 14,5% produce panela; el 11,7% produce azúcar morena y el 3,9% produce melaza (Gráfico N°35). El 69.9% de las personas prefieren producir etanol anhidro puesto que el precio al que venden el litro de este producto es mucho mayor al que vende la panela y azúcar morena, además que los encuestados mencionaron que solo venden la panela y azúcar morena cuando hay turistas que pasan por el sector más no es un ingreso fijo.

Gráfico N°35

Preferencia de la producción a partir de la caña de azúcar



Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

De una muestra de 282 personas se puede demostrar que el 82.3% de las personas encuestadas comercializan el etanol anhidro con L'Oreal, esta empresa utiliza el producto como base para la creación de perfumes en el extranjero; sin embargo, los productores de etanol anhidro no comercializan directamente con esta firma, sino más bien, existe un intermediario que aumenta el grado alcohólico y lo vende a un mayor precio a L'Oreal (ver Tabla N° 9 y Gráfico N° 36). Es importante recalcar que, los productores, agricultores y jornaleros de etanol

anhidro en la Comunidad de Camarón – Chazojuan alcanza un 17.7% de comercialización con Petroecuador, puesto que esta empresa no ha ido a la Comunidad para llegar a un acuerdo en cuanto a la venta del producto para la elaboración de biocombustibles en el país, tal situación dificulta que los pobladores tengan conocimiento sobre el proceso de elaboración de biocombustibles, ya que recalcan que ni Petroecuador ni otro ente encargado del proyecto de biocombustibles hayan asesorado para que exista una venta directa del etanol anhidro para biocombustibles. Además que el precio que les propusieron en el año 2012 la empresa Petroecuador fue menor al que actualmente les está pagando el intermediario de la empresa L'Oreal a quien le venden el etanol anhidro para la producción de perfumes, puesto que este comercio es más rentable que la venta a Petroecuador.

Tabla N°9

Preferencia de comercializar el etanol anhidro con L'Oreal o Petroecuador

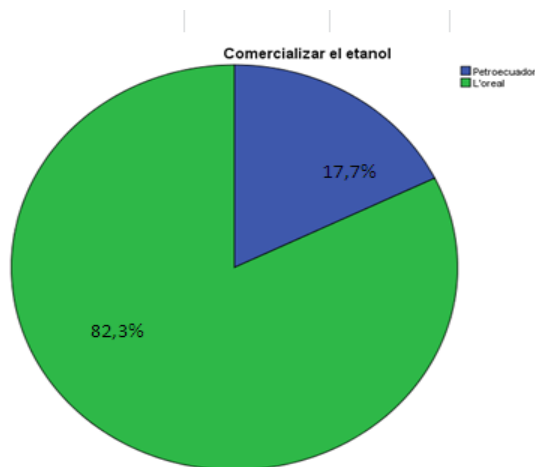
Preferencia de comercializar el etanol anhidro con Petroecuador o L'Oreal		
	Cantidad de personas	Porcentaje de personas
Petroecuador	50	17,7%
L'Oreal	232	82,3%
TOTAL	282	100,0%

Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

Gráfico N° 36

Preferencia de comercializar el etanol anhidro con L'Oreal o Petroecuador.



Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

Las personas encuestadas que desean pertenecer a una asociación para la producción de etanol anhidro que servirá como biocombustible en el sector de Chazojuan equivalen al 92,2%; mientras que el 7,1% no desea pertenecer a una asociación (ver Tabla N°10 y Gráfico N°37). Las personas que desean pertenecer a una asociación recalcan, que sería la mejor opción para poder comercializar directamente con la Firma extranjera para evitar al intermediario y poder tener un precio más justo y puedan mejorar su calidad de vida. Por el momento el 89.4% de los pobladores de la Comunidad Camarón – Chazojuan utilizan como canal de comercialización “Productor-Intermediario-Industrial-Consumidor”, estos productores son los que venden el etanol anhidro para que sea utilizado como base para los perfumes en Francia por la Empresa L’Oreal. El 10.6% de los productores de etanol anhidro utilizan este otro canal de comercialización “Productor-Industrial-Consumidor”, estos productores son los que venden el producto a Petroecuador por lo cual no existe un intermediario sino directamente venden a Petroecuador (ver Tabla N° 11).

Tabla N°10

Preferencia en pertenecer a una asociación para la producción y comercialización del etanol anhidro

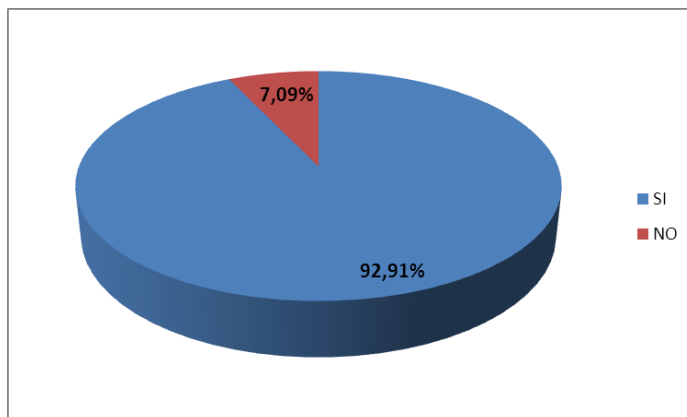
Asociación para la producción de etanol anhidro		
	Cantidad de personas	Porcentaje de personas
SI	262	92,91%
NO	20	7,09%
TOTAL	282	100,00%

Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

Gráfico N° 37

Porcentaje de personas encuestadas que desean pertenecer a una asociación



Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

Tabla N°11

Distribución del etanol anhidro por canales de comercialización

Distribución por canales de comercialización del etanol anhidro		
	Cantidad de personas	Porcentaje de personas
Productor - Intermediario - Industrial - Consumidor	252	89,36%
Productor - Industrial - Consumidor	30	10,64%
TOTAL	282	100,00%

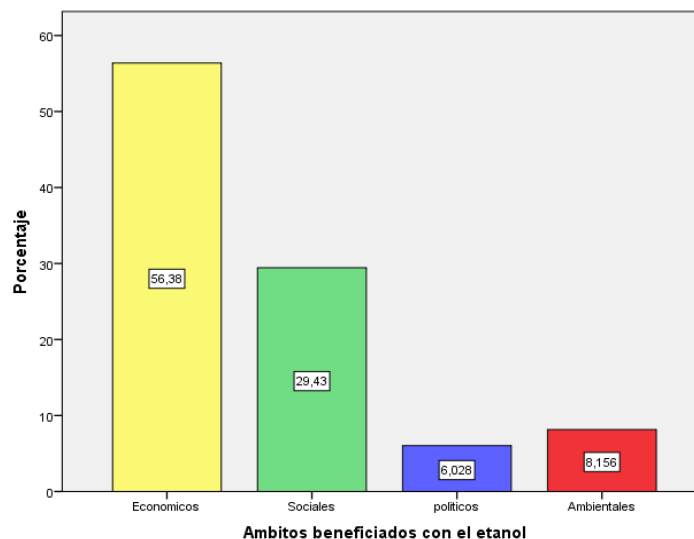
Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

De las personas encuestadas en la comunidad de Camarón – Chazojuan, el 56,4% indican que con la venta del etanol anhidro se podrán beneficiar económicamente, el 29,4% un beneficio social, el 8,2% un beneficio ambiental y apenas 6,0% un beneficio político (Gráfico N°38).

Gráfico N°38

Ámbitos beneficiados a partir de la producción de etanol anhidro



Fuente: Encuestas, año 2013.

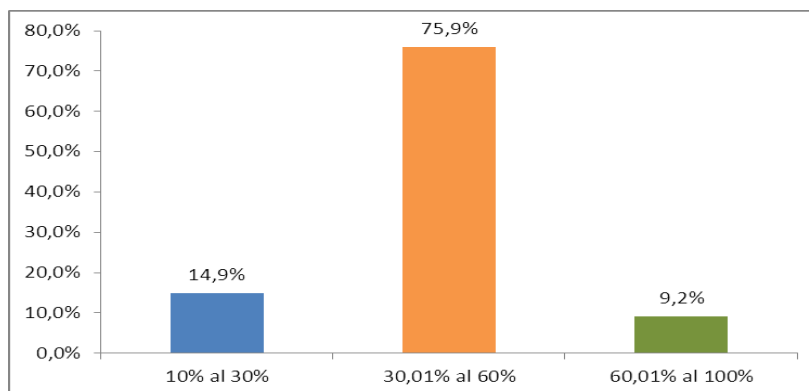
Elaborado por: Carolina Navas.

De una muestra de 282 personas se puede evidenciar que el 75,9% de las personas encuestadas destinan entre un intervalo del 30,01% al 60% de la finca para el cultivo de caña de azúcar, el 14,9% de las personas encuestadas invierten un intervalo de 10% al 30% de la finca para el cultivo de la caña de azúcar y apenas un 9,2% de las personas encuestadas utilizan un intervalo del 60,01% al 100% de la finca para el cultivo de la caña de azúcar, puesto

que los dueños de estas tierras son fabricantes artesanales del licor “Pájaro Azul” y ya tienen un canal de comercialización determinado (Gráfico N°39). El resto de las tierras que tienen en poder los pobladores las destinan a la producción de productos que sirven como alimento de la familia, entre los productos que también siembran están el melloco, papa, yuca, mandarina y alfalfa para los animales.

Gráfico N°39

Porcentaje de terreno sembrado de los encuestados para el cultivo de caña de azúcar



Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

A partir de los datos arrojados por la encuesta, el 57,4% de las personas encuestadas una vez comercializado el etanol anhidro han accedido a la educación; el 19,9% han invertido en vivienda, el 15,2% ha utilizado en salud, y apenas el 7,4% en otros como son préstamos (ver Tabla N°12 y Gráfico N°40). Se debe recalcar que la mayoría de personas que tienen hijos menores o mayores de edad, antes de que se produzca etanol anhidro no tenían ingresos suficientes para mandar a sus hijos a la escuela o colegio públicos porque las escuelas públicas más cercanas estaban en el centro de Guaranda y no tenían el dinero necesario para el transporte, según lo que los mismos padres mencionaron.

Tabla N°12

Beneficios adquiridos con la comercialización de etanol anhidro

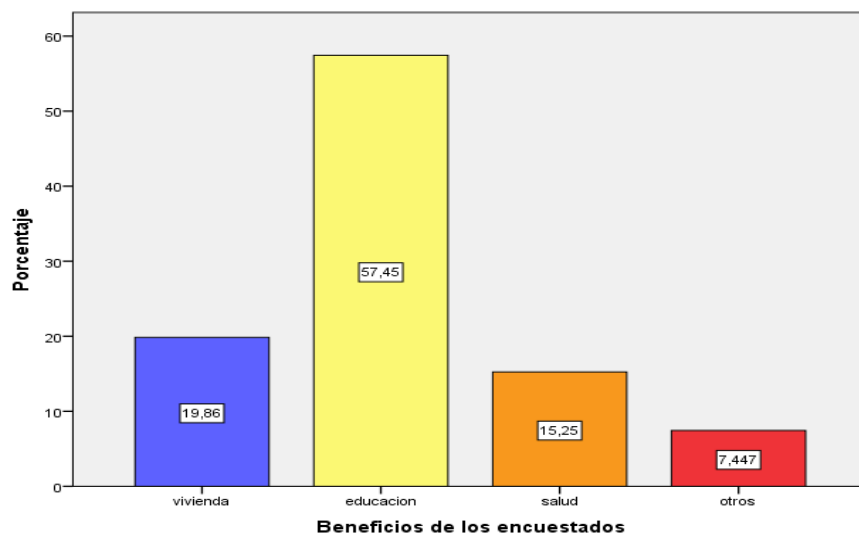
Beneficios de los encuestados		
	Cantidad de personas	Porcentaje de personas
Vivienda	56	19,86%
Educación	162	57,45%
Salud	43	15,25%
Otros	21	7,45%
TOTAL	282	100,00%

Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

Gráfico N° 40

Beneficios adquiridos con la comercialización de etanol anhidro



Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

La encuesta arrojó resultados con respecto a los empleos generados a nivel de finca y el promedio fue de 8 personas que empezaron a trabajar en el sector donde se cultiva la caña de azúcar. El número de empleos generados se encuentran dentro de un rango de 7 – 9 con un porcentaje de 29,08% (ver tabla N°13 y gráfico N°41). Cabe destacar que según las entrevistas y la encuesta que se realizó las personas manifestaron que en el micro ingenio se ha dado empleo a más de 20 personas, pero son los dueños de las tierras quienes han generado mayor empleo a personas de la misma comunidad y de comunidades aledañas.

Tabla N° 13

Empleos generados con la comercialización de etanol anhidro

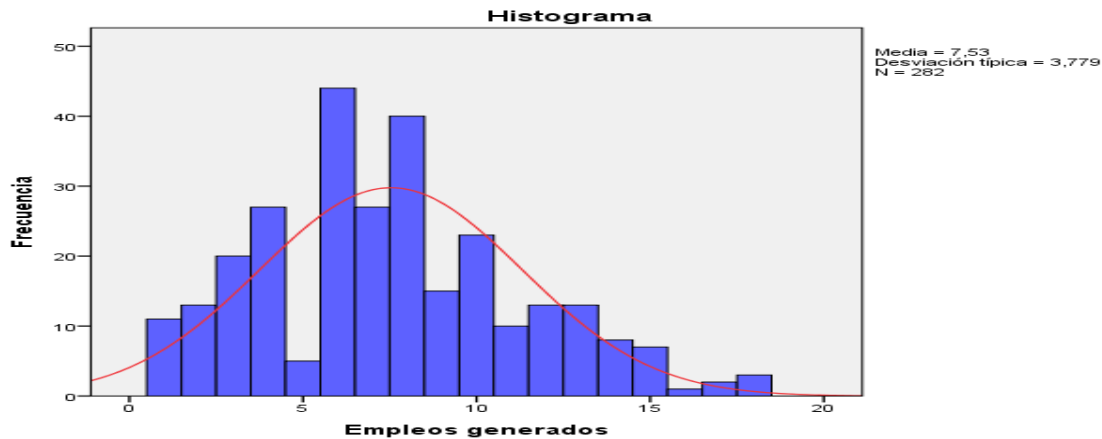
Empepos	Cantidad de personas	Porcentaje de personas
menos de 3	44	15,60%
4 - 6	76	26,95%
7 - 9	82	29,08%
10 - 12	46	16,31%
13 - 15	28	9,93%
más de 16	6	2,13%
TOTAL	282	100,00%

Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

Gráfico N°41

Empleos generados con la comercialización de etanol anhidro



Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

El ingreso de los pobladores de la Comunidad Camarón – Chazojuan ha aumentado en un promedio de \$174,88 dólares a partir de la producción de etanol anhidro. (Ver Tabla N°14 y Gráfico N°42). Se evidenció además, que las personas encuestadas tenían un ingreso promedio mensual de \$131,52 dólares americanos antes de que se iniciara la producción de etanol anhidro para la fabricación de biocombustibles en el país (ver Anexo D y E). Con las encuestas se determinó que el porcentaje de mujeres que han aumentado sus ingresos es de 19,15%, el aumento del ingreso se genera en un intervalo de \$200 a \$250. Además, el género masculino que ha aumentado sus ingresos es de 23,76% en un intervalo de \$200 a \$250 dólares (ver gráfico N°43). Es importante señalar que el aumento de los ingresos se debe específicamente al cultivo de caña de azúcar para producir etanol anhidro y además como ya se explicó en el capítulo II, los pobladores manifestaron que el precio al que les compran el litro de etanol anhidro aún es menor al que el intermediario lo vende a la firma extranjera.

Tabla N°14

Aumento de ingresos de los encuestados a partir de la comercialización del etanol anhidro

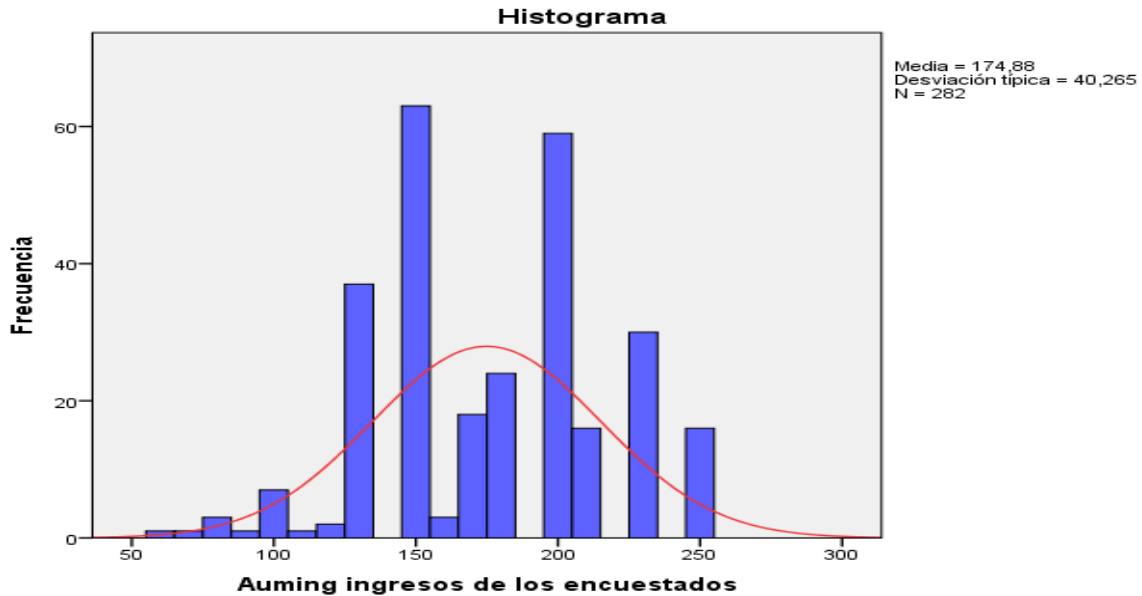
Aumento de Ingresos de los Encuestados	
Media	174,88
Mediana	175
Moda	150
Desviación Típica	40,26

Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

Gráfico N°42

Aumento de ingresos de los encuestados a partir de la comercialización del etanol anhidro

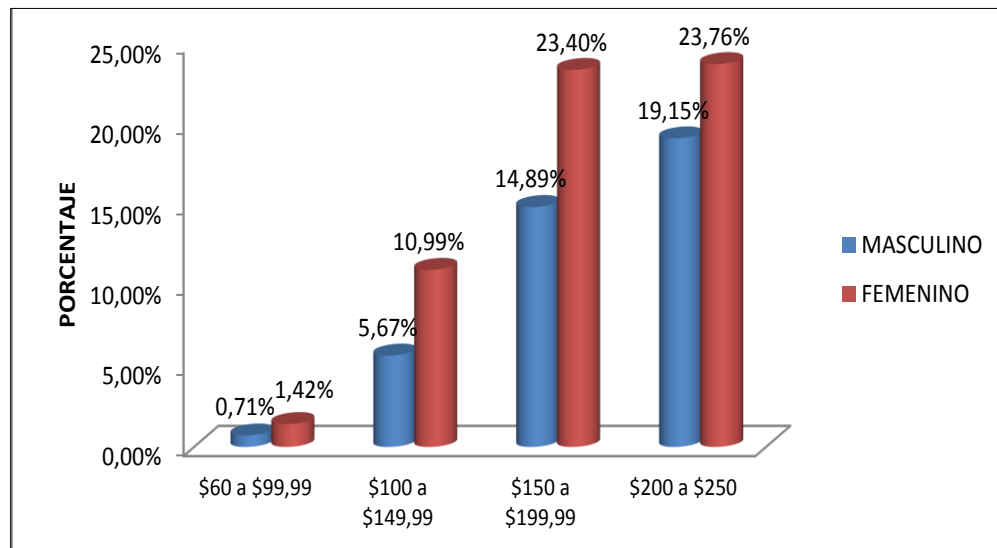


Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

Gráfico N°43

Aumento de ingresos de los encuestados por género a partir de la comercialización del etanol anhidro



Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

Se analizó también el aumento de los ingresos de los encuestados por edad, en donde el adulto que comprende la edad de 35 a 64 años de edad tiene como participación 32,98% de aumento de ingresos en un intervalo de \$200 a \$250 dólares, seguido del Joven Adulto de edades entre 25 y 34 años de edad con un porcentaje de 5,38% dentro del mismo intervalo de ingresos (ver tabla N° 15 y gráfico N° 44). Se puede mencionar que la edad adulto que tiene mayores ingresos es porque son pobladores que ya conocen del cultivo y procesamiento de la caña de azúcar para la producción del etanol anhidro, cuentan con la experiencia y habilidad para realizar esta actividad.

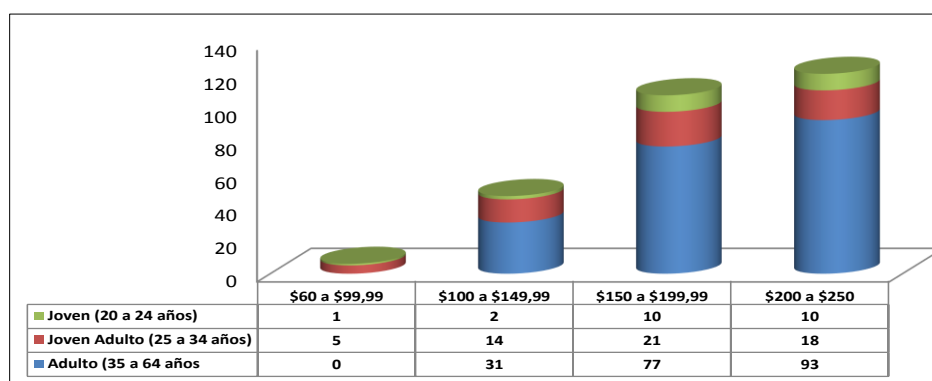
Tabla N° 15
Aumento de los ingresos por edad de los encuestados

AUMENTO DE LOS INGRESOS POR EDAD DE LOS ENCUESTADOS						
	Joven (20 a 24 años)	Joven Adulto (25 a 34 años)	Adulto (35 a 64 años)	PORCENTAJE Joven (20 a 24 años)	PORCENTAJE Joven Adulto (25 a 34 años)	PORCENTAJE Adulto (35 a 64 años)
\$60 a \$99,99	1	5	0	0,35%	1,77%	0,00%
\$100 a \$149,99	2	14	31	0,71%	4,96%	10,99%
\$150 a \$199,99	10	21	77	3,55%	7,45%	27,30%
\$200 a \$250	10	18	93	3,55%	6,38%	32,98%

Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

Gráfico N° 44
Aumento de los ingresos por edad de los encuestados



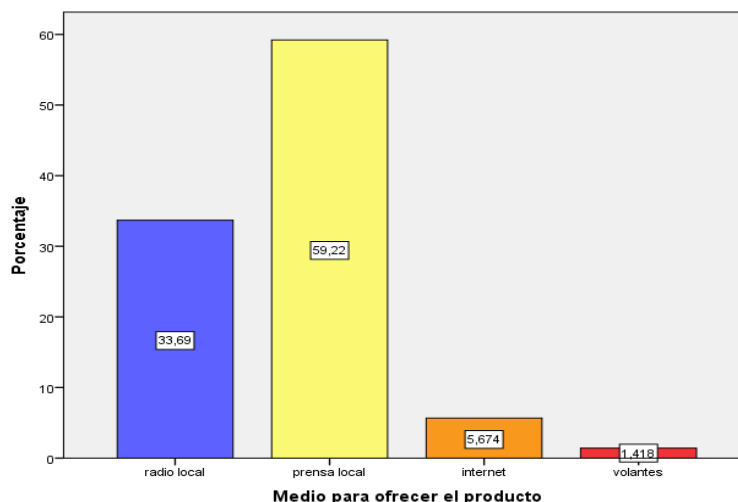
Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

Para que exista una comercialización del etanol anhidro en la Comunidad de Camarón – Chazojuan, el 59,2% de los encuestados desean utilizar la prensa local para ofrecer el producto; el 33,7% promocionarían el etanol anhidro a base de la radio local; 5,7% utilizarían el internet y apenas 1,4% de las personas encuestadas lo realizaría a base de volantes (Gráfico N°45).

Gráfico N°45

Medio de comunicación para ofrecer el producto



Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

La Comunidad de Camarón – Chazojuan en un esfuerzo por mejorar su calidad de vida, han reanudado sus actividades en el micro ingenio que ya lo habían construido para producir panela y caña de azúcar; ahora, con la colaboración de personas que poseen fincas con terrenos cultivados con caña de azúcar, han empezado a producir etanol anhidro para la venta, por medio de un intermediario, a la firma extranjera L'Oreal. Sin embargo, los pobladores que fueron encuestados y entrevistados mencionaron que desean realizar una asociación y encontrar la manera de aumentar el grado alcohólico del etanol para que la firma extranjera compre directamente a ASPROCA.

3.2 Resultados ambientales

La matriz de Leopold es una manera simple de resumir y jerarquizar los impactos ambientales, y concentrar el esfuerzo en aquéllos que se consideren mayores. La ventaja de la matriz es su recordatorio de toda la escala de acciones, factores, e impactos. La asignación de magnitud se basa en información que se ha constatado. Sin embargo, la asignación de importancia se ha dejado a criterio de quien realiza el trabajo conjuntamente con la opinión de los habitantes del sector.

En la Matriz de Leopold con el enfoque de la producción de biocombustibles a partir de la caña de azúcar, se identificaron 5 componentes (ver Anexo F) con cada una de sus actividades en el proyecto los cuales son: Características Físicas y Químicas, Condiciones Biológicas, Factores Culturales, Factores Culturales y Relaciones Ecológicas. A estos componentes les corresponden 12 impactos ambientales identificados los cuales son: suelo, agua, atmósfera,

procesos, flora, fauna, uso del suelo, recreación, intereses estéticos y humanos, status cultural, activo e infraestructura artificial y relaciones ecológicas.

Como se explicó en la metodología existen calificaciones de acuerdo a la magnitud de impacto sobre la importancia que tenga ese componente de acuerdo a lo que se haya indagado, es decir, en las características físicas y químicas, el componente “Suelo” se ve mayormente afectado por el factor suelo con una magnitud de impacto de (62 puntos) sobre una importancia de (108 puntos); el siguiente componente es “Agua” que tiene una magnitud de impacto del (45 puntos) sobre una importancia de (92 puntos) dentro de su factor calidad; en cuanto al componente “Atmósfera” el factor que genera mayor magnitud de impacto es el clima con (46 puntos) sobre (71 puntos) y por último en relación al componente “Procesos”, el factor erosión posee una magnitud de impacto de (44 puntos) sobre una importancia de (84 puntos). (Ver anexo G).

En cuanto a las condiciones biológicas el componente “Flora” el factor árboles tiene una magnitud de impacto del (42 puntos) sobre una importancia del (77 puntos); y dentro del componente “Fauna” con su factor de animales terrestres este tiene una magnitud de impacto de (57 puntos) sobre un (99 puntos) de importancia.

En los factores culturales el componente “Uso del Suelo” se ve mayormente afectado por la agricultura con una magnitud de impacto de (54 puntos) sobre una importancia de (93 puntos); en lo que respecta a “Intereses Estéticos y Humanos” se ve afectado en su mayoría por las vistas escénicas con una magnitud de impacto de (46 puntos) sobre una importancia de (87 puntos).

Dentro de los Factores Culturales el “Status Cultural” se ve afectado a través del factor salud con una magnitud de impacto de (41 puntos) sobre una importancia (88 puntos); con respecto a “Activo e Infraestructura Artificial” el factor que tiene mayor incidencia es eliminación de desechos con una magnitud de impacto de (35 puntos) sobre (66 puntos) de importancia.

Con respecto a relaciones ecológicas el componente ambiental más afectado es “Relaciones Ecológicas” con su factor salinización de superficies que tiene una magnitud de impacto de (44 puntos) sobre (71 puntos) de importancia.

Las actividades se pueden clasificar desde la que causa un efecto perjudicial mayor o menos para el ambiente de la siguiente manera:

Tabla N° 16

Resultados de la Matriz de Leopold en el Sector de camarón – Chazojuan

ACTIVIDAD CON MAYOR O MENOR EFECTO PERJUDICIAL		
ACTIVIDADES	MAGNITUD DE IMPACTO	IMPORTANCIA
Introduccion de flora y fauna exótica	69	122
Alteración de la cubierta del suelo	64	110
Modificación del Clima	49	118
Urbanización	53	113
Sitios y Edificios Industriales	58	108
Carreteras y Puentes	50	91
Cultivos	64	120
Ganadería y Pastoreo	49	96
Alimentos	61	101
Tala de árboles	69	123
Terrazas y Control de erosión	55	103
Paisaje	63	101
Reforestación	86	140
Crianza y manejo de vida silvestre	85	170
Aplicación de Fertilizantes	62	129
Reciclado de desechos	75	155
Disposicion de Basuras	62	107
Descarga de efluentes líquidos	66	116
Fertilización	70	137
Control de Malezas Aplicación de pesticidas	67	128

Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

Conclusiones

Según la Organización Latinoamericana de Energía, afirma que para el año 2018, el aporte de los biocombustibles en la demanda de energía será de 3%. La materia prima para los biocombustibles es la caña de azúcar en la mayoría de los países, es por eso que según los datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Brasil es responsable de solamente 68.26% de la producción de caña de azúcar, Colombia se encuentra en tercer lugar con 5.97%, Ecuador se ubica en séptimo lugar con 1.22% y Perú está en octavo lugar con tan solo 0.48%.

La producción de biocombustibles se encuentra en un importante lugar como como fuente de energía renovable, es por esto que se considera a los biocombustibles un combustible alternativo a los combustibles fósiles del sector del transporte, además que son realmente importantes para la seguridad energética y un recurso para la diversificación de las fuentes de energía, así como promotores en algunos casos de un mejor acceso a los combustibles para el transporte en zonas remotas.

La utilización de los biocombustibles en Colombia, ayudó al desarrollo agrícola y rural, generando oportunidades de empleo en los sectores asociados, es decir, agricultura, industria, infraestructura e investigación. Para los países que empiezan o ya tengan conocimiento de producción de biocombustibles, auguran nuevas inversiones y oportunidades comerciales junto al desarrollo de mercados internacionales; por lo general se considera a los biocombustibles como una forma de contribuir a mitigar el cambio climático mediante la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero del transporte, generando menos contaminantes atmosféricos a nivel local. Además, son un medio para aumentar la eficiencia de los sistemas alimentarios incrementando la productividad, por ejemplo mediante el uso de residuos y desechos agrícolas, al tiempo que generan ingresos adicionales para los agricultores si logran un mejor acceso al mercado.

El gobierno de Colombia ha implementado una política de incentivos en base a subsidios y exención de impuestos para promover la producción de biocombustibles. En la Ley 693 de 2001 con el Plan Nacional de Biocombustibles se planteó la política de expandir los cultivos de materias primas para la producción de biocombustibles que existen en el país y generar plantas de producción eficiente y sostenible de biocombustibles que permita competir en el mercado internacional.

Según la Asociación de Cañicultores de Colombia, el desarrollo de los biocombustibles fue de vital importancia para el mercado laboral, ya que en el año 2011 este sector generó más de 317000 empleos directos y 180000 indirectos, de los cuales el 20% se atribuyen a la producción del etanol anhidro. Para el año 2013, los empleos directos aumentaron en 66.67% de los cuales el 85% pertenecen al área rural.

Colombia redujo sus importaciones de gasolina de 16000 barriles diarios a mil barriles diarios. Este ahorro en la importación de gasolina ha permitido al gobierno destinar al desarrollo local, focalizar el empleo y generar mayor bienestar en el sector salud.

Con las políticas sectoriales que se han creado con acuerdo nacional, específicamente en el sector Industrial, se ha elaborado la estrategia de acceso a los medios de producción permitiendo de esta manera que los productores realicen el trabajo de manera eficiente. Además, en cuanto a la producción de etanol anhidro el Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad ha lanzado la estrategia nacional de productividad de manera que mejoran la calidad de este producto para su utilización como biocombustible. Sin embargo, en el sector de Camarón – Chazojuan, aún no se ha palpado estas políticas por parte del gobierno Nacional, por lo que los productores del sector tiene a otro comprador del producto, y lo venden a un mejor precio, lo cual les resulta más rentable y han accedido a beneficios tanto económicos como de educación y salud.

El 60% de los pobladores de la Comunidad de Camarón – Chazojuan destinan sus tierras al cultivo de caña de azúcar, específicamente para la elaboración de etanol anhidro. Sin embargo, el resto del porcentaje de tierra que los pobladores tienen la utilizan únicamente para cultivar productos como melloco, papa, yuca, mandarina que son alimentos para consumo propio, y también cultivan alfalfa como alimento de los animales. Además, el promedio de empleos para el cultivo de la caña de azúcar fue de 8 personas.

La comercialización de etanol anhidro en la Comunidad de Camarón – Chazojuan se la realiza por medio de un intermediario, que transporta el etanol anhidro a otra industria en donde aumenta el grado alcohólico de 62 g.l a 92 g.l. El 82.3% de los encuestados producen etanol anhidro para la elaboración de perfumes en Francia por la empresa L'Oreal, ya que esta Firma Extranjera ha realizado capacitaciones y convenios con los pobladores de la Comunidad, situación que no ha hecho Petroecuador con todos los productores de etanol anhidro.

El 57.4% de pobladores encuestados de la Comunidad de Camarón – Chazojuan, a partir de la comercialización de etanol anhidro, han podido acceder a beneficios como la educación. Si bien es cierto existen escuelas fiscales para que sus hijos asistan a clases; sin embargo, la mayoría de escuelas y colegios se encuentran ubicados en el centro de Guaranda, situación por la cual no podían ir a recibir clases porque no contaban con el dinero suficiente para dirigirse desde Chazojuan hasta el centro de Guaranda.

El 19.9% de los encuestados han podido adquirir una vivienda propia, ya que antes ellos vivían en casas arrendadas, o con familiares y a partir de la producción y venta del etanol anhidro sus ingresos económicos han aumentado pasando de \$131,52 dólares americanos a \$174,88 dólares lo que equivale a una variación relativa de 32,97% y una variación absoluta de \$43,36 dólares americanos.

El 69.9% de los pobladores de la Comunidad de Camarón – Chazojuan, prefieren producir etanol anhidro a partir de la caña de azúcar ya que mencionan que les genera mayores

ingresos y mejoraron la calidad de vida. Sin embargo, el 30.1% de los encuestados siguen elaborando panela, azúcar morena y melaza ya que son productos que no requieren mayor esfuerzo ni tiempo, además que esta elaboración ha venido de generaciones anteriores y tienen los instrumentos necesarios para la transformación de la caña de azúcar en panela y azúcar morena.

Para los pobladores de la Comunidad de Camarón – Chazojuan es necesario tener un canal de comercialización para el etanol anhidro. Es por eso que el 89.4% de los pobladores usan como canal de comercialización el siguiente “Productor – Intermediario – Industrial – Consumidor”; este canal de comercialización se genera ya que los productores de etanol anhidro no pueden aumentar el grado alcohólico del producto, es decir, el etanol anhidro que ellos venden es de 62 g.l mientras que el intermediario al que lo venden lo procesa y aumenta a 92g.l para vender a la Firma Extranjera.

Con la Matriz de Leopold se verificó la magnitud del impacto y su importancia, en cuanto a las características físicas el suelo tuvo una magnitud de impacto de 62 puntos sobre una importancia de 108 puntos; en las condiciones biológicas los cultivos tuvieron una magnitud de impacto de 36 puntos sobre una importancia de 56 puntos y en cuanto al uso del suelo que se dedica a la agricultura hubo una magnitud de impacto de 54 puntos sobre una importancia de 93 puntos.

Recomendaciones

En Colombia se inició la fase del contexto estratégico de la matriz energética en donde se elaboró con la finalidad de tener un mapa de las acciones realizadas o las que debe seguir ese país, con impactos en la seguridad y disminución del riesgo de abastecimiento en lo que se refiere al uso racional de la energía. Pero en el caso de Ecuador es necesario que las políticas para la matriz energética sean los subsidios a derivados de petróleo, ya que la presencia de estos subsidios el país podrá mostrar un crecimiento mayor que los países andinos en su demanda de energía, especialmente del transporte. Este crecimiento no se debe en esencia a un uso más productivo y eficiente en el desarrollo de actividades de alto valor agregado, sino a un consumo mayor en energía para el transporte y para el sector residencial.

Mantener reuniones con los pobladores de la Comunidad de Camarón – Chazojuan por parte de Petroecuador y de los Organismos Nacionales encargados de establecer el Plan Piloto del Proyecto de Biocombustibles en el país, para que incremente la participación de los productores de etanol anhidro. Esto es muy importante ya que la mayor parte de cultivo de caña de azúcar se la transforma en etanol anhidro para la venta a la firma extranjera L'Oreal para la elaboración de biocombustibles.

Mejorar los incentivos para aquellas personas que no utilizan la caña de azúcar para la producción de etanol anhidro, recalcándoles que este producto servirá para la reducción de daño al medio ambiente y se convertirá en el combustible del futuro.

Capacitar mediante charlas y programas para que se pueda establecer asociaciones en la Comunidad de Camarón – Chazojuan, que permita una eliminación de los intermediarios para el aumento del grado alcohólico del etanol anhidro, y pueda llegar directamente al Industrial y que este realice el producto, que en este caso son los perfumes.

Como uno de los puntos claves para la producción y comercialización de etanol anhidro en la provincia de Bolívar, en especial para la elaboración de biocombustibles, es necesario aprovechar al máximo el espacio del cultivo y tener la posibilidad de acceso para cosechar la caña de azúcar y poder obtener el etanol anhidro. Además, es necesario que se incluya como estrategia de logística y comercialización se integre a los distintos productores en la cadena para mejorar la comercialización con eficiencia en la logística.

Referencia Bibliográfica

Almeida, Silvia (2011) ***El Foro de Política de la Sociedad Civil: un estudio Sobre el Foro Nacional de Reforma Urbana***. Brasil: Instituto Polis.

Amartya Empresa Social (2012, noviembre) ***Sustentabilidad***. <http://www.amartya.org.ar/>. Argentina [Consulta: 28/01/2014].

Ancín, Javier (2008, abril) Combustibles de Segunda Generación. ***Revista del Colegio Oficial de Físicos***. <http://www.cofis.es/publicaciones/fys.html> [Consulta: 15/02/2014].

Anzil, Federico (2007, junio) Biocombustibles. ***Zona Económica***. Ecuador. <http://www.zonaeconomica.com/> [Consulta: 10/01/2014].

Argentino, Raúl (2008) ***Diez años de cambios en el mundo, en la geografía y en las ciencias sociales, 1999-2008***. Resistencia: CLACSO.

Bermeo, Alejandro (2012, agosto) ***Desarrollo Sustentable en la República del Ecuador***. <http://www.unep.org/gc/gc23/documents/ecuador-desarrollo.pdf> [Consulta: 08/01/2014].

Berrio, Mauricio (2013, marzo) Biocombustibles, la otra energía. ***Renewable Energy Policy Network for the 21st Century***. <http://ren21plus.ren21.net/node/110276> [Consulta: 23/01/2014].

Bifani, Paolo (1995, noviembre) El concepto de sustentabilidad y la importancia de cuidar el medio ambiente. ***Campus De Ejecución Ejecutiva – Zona Metropolitana de la ciudad de México***. <http://extensionacademica.wordpress.com/2010/03/26/el-concepto-de-sustentabilidad-y-la-importancia-de-cuidar-el-medio-ambiente/> [Consulta: 10/02/2014].

Castello, Luis (2008, abril) ***Biocombustibles y Seguridad Alimentaria***. Colombia. Continente Editores. <http://www.fao.org.co/articbiocomb.pdf> [Consulta: 14/01/2014].

Cerdá, Emilio (2010, agosto) ***Energía obtenida a partir de biomasa***. Madrid: Universidad Complutense de Madrid http://www.revistasice.com/CachePDF/CICE_83_117-140__78E2E154C2BB213409D09C083013930C.pdf [Consulta: 15/01/2014].

Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Fondo de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2007, octubre) ***Oportunidades y Riesgos del Uso de la***

Bioenergía para la Seguridad Alimentaria en América Latina y el Caribe. Chile: Fiat Panis.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2008) **Bioetanol de caña de azúcar.** Chile: Concuil Editorial.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2008) **Promoción de los biocombustibles en Ecuador.** Chile: Concuil Editorial.

Condori, Iván (2013) **Bolivia puede producir 226 millones de litros de biodiesel de soya al año.** Santa Cruz: Verbo Divino.

Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2002) **El mercado emergente de los biocombustibles.** Chile: Concuil Editorial.

Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (2002) **Los principios más importantes que establece la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo.** Chile: Concuil Editorial.

Consorcio Colombia (2012) **Evaluación del ciclo de vida de la cadena de producción de caña de azúcar para etanol.** Colombia: Medellín: Editorial Planeta.

Constitución Del Ecuador (2008) **Derechos del Buen Vivir.** Ecuador.

Conviello, Manlio (2008) **Biocombustibles líquidos para el transporte en América Latina y El Caribe.** División de Recursos Naturales e Infraestructura <http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/7/36417/P36417.xml&xsl=/drni/tpl/p9f.xsl&base=/drni/tpl/top-bottom.xsl> [Consulta: 12/02/2014]

Corporación para la Investigación Energética (2010) **Situación actual de los biocombustibles en Ecuador.** Ecuador.
http://www.espae.espol.edu.ec/images/stories/Biocombustible/jue/7_Silvana_Vallejo.pdf [19/01/2014].

Cumbre Mundial sobre Alimentación (1996, noviembre) Un compromiso renovado contra el hambre. **Cumbre Mundial sobre la Seguridad alimentaria.** http://www.fao.org/wsfs/cumbre-mundial/es/?no_cache=1 [25/01/2014].

Daly, Hernán (2008) **Desarrollo Sustentable: definiciones, principios y políticas**. (7a ed.). Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

Delgado, Gian (2013) **¿Por qué es importante la ecología política?** Argentina: CLACSO.

Devisscher, Tahia (2008) **La fiebre de los biocombustibles se expande**. (5a ed.). Bolivia: Ediciona.

Diario Digital Centro (2013, noviembre, 7) **Etanol para biocombustibles prevendrá nuevos cultivos de caña de azúcar en Ecuador**. Ecuador.

Dufey, Annie (2006) **Producción y Comercio de Biocombustibles y desarrollo sustentable**. (4a ed.). Córdoba: Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

Castro, Miguel (2011) **Hacia una matriz energética diversificada en Ecuador**. Ecuador: CEDA.

Cavieres, Patricio (2012, noviembre, 25) Biocombustibles de primera generación. **ElectroIndustria**. <http://www.electroindustria.cl/> [Consulta: 15/04/2014].

Comisión Nacional de Ahorro de Energía de México (2007, marzo) Perfil del Mercado y Competitividad. **Seguridad de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación**.
<http://www.pesamexico.org/SeguridadAlimentaria/CumbreMundialsobrelaAlimentaci%C3%B3n.aspx>. [Consulta: 25/02/2014].

Coviello, Manlio (2011) **Biocombustibles líquidos para el transporte de América Latina y El Caribe**. Chile: Naciones Unidas.
<http://www.cepal.org/publicaciones/xml/7/36417/lcw203e.pdf> [Consulta: 15/04/2014].

Cumbre Mundial sobre la Alimentación (2009, mayo). La seguridad alimentaria para el IICA. **Instituto Interamericano de la Cooperación para la Agricultura**.
http://www.google.com.ec/url?url=http://www.iica-ecuador.org/&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=RZ_jU9SNBIXNsQTggYHYCA&ved=0CBIQFjAA&usg=AFQjCNFPy5KLtL_q_bboaV8VymAX5cHyIlg [Consulta: 15/03/2014].

Cornejo, Diego (2014, marzo, 28) Venta de gasolina ECOPAÍS se amplía a nivel nacional. **El Universo**, Ecuador.

El Espectador (2012, mayo, 8) **El etanol del país es el más limpio de la región**. Colombia.

Fajardo, Darío (2010) **La Colombia de los agrocombustibles**. Bogotá: Planeta.

Figueroa, Francisco (2009) **Tablero de comando" para la promoción de los biocombustibles**. Chile: Catalonia.

Flores, Saúl (2013, octubre) Los biocombustibles a partir de la caña de azúcar en Ecuador. **Agencia pública de Noticias del Ecuador y Suramérica**. <http://www.andes.info.ec/es/economia-reportajes/ecuador-producira-800-millones-litros-etanol-programa-biocombustible.html> [Consulta: 20/04/2014].

Ford, Henry (1925, julio) **Etanol, el combustible del futuro**. <http://www.andes.info.ec/es/economia-reportajes/ecuador-producira-800-millones-litros-etanol-programa-biocombustible.html> [Consulta: 22/04/2014].

Franco, Elza (2010). **Seguridad alimentaria y diseño de nuevos espacios públicos en Brasil**. México: Caniem.

García, Edén (2013) **Colombia sube producción y mezcla obligatoria de biocombustibles**. Bogotá: Plantea.

García, Helena (2012) **Evaluación de la política de Biocombustibles en Colombia**. Bogotá: Plantea.

Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Bolívar (2009) **Echeandía**. Bolívar, Guaranda.

Graziano da Silva, José (2014) Flexibilidad en biocombustibles para mayor seguridad alimentaria. **Inter Press Service – Agencia de Noticias**. <http://www.ipsnoticias.net/> [Consulta: 15/03/2014].

Hernández, Evelyn (2008) Estudio Comparativo de la Legislación Latinoamericana sobre Biocombustibles. **Diario Tribuna Honduras**. <http://www.latribuna.hn/opiniones/editorial/> [Consulta: 18/03/2014].

Instituto Boliviano de Comercio Exterior IBCE (2010) **Todos los departamentos tienen vocación para producir biocombustibles**. Bolivia.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA (2012) **Noticias Biocombustibles: Uruguay - Biocombustibles suplirán crudo por US\$ 170 millones para 2014.**

Instituto Nacional de Estadística y Censo INEC (2014) **Censo de población y vivienda 2010.** Ecuador.

IndexMundi (2013) **Tasa de desempleo de Colombia años 1990-2011.** CIA World Factbook.

Instituto de Ciudadanía (2001) **Propuesta de Política Nacional de Seguridad Alimentaria contando con contribuciones de centenares de expertos y militantes de la sociedad civil.** Brasil: Lanic.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA (2010) **Agroenergías y Biocombustibles en América Latina.** Costa Rica: Editorial Costa Rica.

Karam, Verónica (2008, abril) Biocombustibles: Culpables. **Infomex**, <https://www.infomex.org.mx/gobiernofederal/home.action> [Consulta: 15/02/2014].

Leff, Enrique (2003, marzo) La geopolítica de la biodiversidad y el desarrollo sustentable. **Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe.** <http://www.pnuma.org/educamb/> [Consulta: 19/02/2014].

León, Leonardo (2013, noviembre) Alur espera aumentar 25% su facturación en 2013. **Business insight in Latin America.** <http://www.bnamericas.com/company-profile/en/alcoholes-del-uruguay-saalcoholes-del-uruguay-alur-alur> [Consulta: 25/02/2014].

López, María Fernanda (2011) **Explotación del gas natural,** Universidad de Cuenca, Ecuador.

Martínez, Mario (2007, enero) Energía, Medio Ambiente y Alimentos. **Publicación Electrónica, Instituto Nacional de Tecnología Industrial.** http://www.infoleg.gov.ar/basehome/actos_gobierno/actosdegobierno17-11-2008-4.htm [Consulta: 28/02/2014].

Mendonça, Marília (2012) **La construcción social de un sistema público de seguridad alimentaria y nutricional.** Brasil: Lanic.

Míguez, Fernando (2008) **Biocombustibles.** Instituto de Biociencias de la Energía: Facultad de Ciencias Agrarias,

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2012) ***Evaluación del ciclo de vida de la cadena de producción de biocombustibles en Colombia***. Colombia: Medellín.

Ministerio de Energía y Minas (2012) ***Modelo regional de producción y transporte de biocombustibles en Colombia***. Colombia: Medellín.

Ministerio de Agricultura y Riesgo (2012) ***Estrategias de energía sostenible y biocombustibles***. Colombia: Medellín.

Ministerio Coordinador De Sectores Estratégicos (2011) ***Proyectos Estratégicos***. Ecuador.

Montalbán, Rodrigo (2005) ***Democracia e cultura política en América Latina***. México: Caniem.

Morales, Juan (2010) ***Los Biocombustibles en Ecuador***. Universidad Simón Bolívar: Quito: Ecuador.

Msangi, Siwa (2007, mayo) Biocombustibles amenazan la seguridad alimentaria. ***SciDevNet - Ecología Política***. <http://www.ecologiapolitica.info/ep/34.pdf> [Consulta: 11/10/2013].

Muerza, Alex (2008, enero) Biocombustibles de segunda generación. ***Eroski Consumer***. http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2014/05/05/219836.php [Consulta: 15/01/2014].

Nogueira, Luiz (2008, agosto) Una Energía para el Desarrollo. ***El País Internacional***. http://internacional.elpais.com/internacional/2014/08/05/actualidad/1407256248_302503.html [Consulta: 15/02/2014].

Parreño, Lenin (2013) ***Tópicos de economía petrolera y recursos naturales no renovables***. Ecuador: CODEU.

Peliano, Alex (2010) ***Lecciones de la historia: avances y retrocesos en la trayectoria de la política pública para combatir el hambre y la pobreza en Brasil***. Brasil: Lanic.

Ponce, Víctor (2011) ***La Matriz de Leopold para la evaluación del impacto ambiental***. San Diego University: Estados Unidos.

O'Connor, Martin (1993) ***En las desventuras de la naturaleza capitalista***. (3ª ed.). Argentina: CLACSO.

- Olivella, Jordi (2013) La única locomotora agrícola que existe en Colombia es la de la palma y la de la caña. **Fedecombustibles**. <http://www.fedebiocombustibles.com/v3/> [Consulta: 20/02/2014].
- Organización Latinoamericana de Energía (2008, marzo) **Síntesis de información sobre biocombustibles para América Latina y El Caribe**. Argentina.
- Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (2006, agosto) **Proyecto del manejo de cambio climático**. Ecuador.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2013, febrero) **Estadísticas de la producción de caña de azúcar en Colombia**.
- Paas, Eric (2005, julio) Algunas características del procesamiento de grasas y aceites. **Grupo Ingco**. <http://www.revistavirtualpro.com/print/oleoquimica/10> [Consulta: 14/03/2014].
- Seabra, Liz (2012, julio, 15) **Bioetanol de caña de azúcar, una energía para el desarrollo sostenible**. Colombia.
- Secretaría Nacional de Planificación (2012) **Transformación de la matriz productiva de Ecuador**. Ecuador.
- Telles, Silvia (1999) **La nueva cuestión social brasileña: ya sea como figuras de nuestro atraso se convirtió en nuestro símbolo de la modernidad**. Brasil: Lanic.
- Vallejo, Silvana (2013) **Situación actual y perspectivas de biocombustibles en Ecuador**. Ecuador.
- Vargas, Pablo (2013, julio) Zafra de Caña de Azúcar. **Santa Cruz Agropecuario**. http://issuu.com/sczagropecuario/docs/revista_santa_cruz_agropecuario__ju [Consulta: 15/02/2014].
- Velásquez, David (2011) **Evaluación de Impacto ambiental mediante la Matriz de Leopold modificada**. México: Caniem.
- Vicente, Carlos (2007, agosto) Ecología Política - Definición. **Ecología Política**. <http://www.ecologiapolitica.info/ep/34.pdf> [Consulta: 11/10/2013].
- Villar, Leonardo (2012) **Actualidad: Política de biocombustibles en Colombia**. Colombia: Planeta.

Unidad de Planeación Minero Energética (2012, febrero) ***Biocombustibles en Colombia.***
Colombia.

Anexos

Anexo A

NRO.	
0	

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

Objetivo: Determinar desde el enfoque de la oferta, los resultados económicos, sociales, ambientales de producción y comercialización de Biocombustibles en Ecuador.

- 1.- Por favor leer cada pregunta detenidamente y responda con sinceridad.
- 2.- Las opiniones vertidas en esta encuesta se consideran de carácter estrictamente personal, como tales se garantiza absoluta reserva respecto a la fuente.

CUESTIONARIO

1.- Perfil:

1.1.- Nombre del entrevistado:

1.2.- Edad (en números):

1.3.- Género: Masculino: ☐ Femenino: ☐

1.4.- Ocupación: Trabajadores: ☐ Agricultores: ☐ Jornaleros ☐

1.5.- Ingresos promedio mensuales:

1.6.- Su vivienda es: Propia ☐ Arrendada ☐ Vive con familiares ☐

2.- Demanda:

2.1.- ¿Estaría dispuesto a producir con la caña de azúcar, etanol anhidro para la producción de Biocombustibles?

SI ☐ NO ☐

**SI SU RESPUESTA ES SI, FAVOR SEGUIR CON EL CUESTIONARIO, CASO CONTRARIO;
AGRADECEMOS POR SU PARTICIPACIÓN.**

2.2.- ¿Cree usted que con la utilización de Etanol Anhidro como biocombustible en nuestro País, se aportaría al cuidado del medio ambiente?

SI ☐

NO ☐

3.- Oferta

3.1.- Ordene de acuerdo a su preferencia el tipo de producción que obtiene con la caña de azúcar, siendo: 5 el de mayor y 1 el de menor preferencia:

Etanol Anhidro (Aguardiente): ☐

Panela: ☐

Azúcar Morena: ☐

Melaza: ☐

3.2.- Al producir etanol anhidro, estaría dispuesto a comercializarlo en:

Petroecuador ☐

L'Oreal ☐

3.3.- ¿Estaría dispuesto a pertenecer a una asociación para la producción de etanol anhidro?

SI ☐

NO ☐

3.4.- ¿Qué ámbitos se verían beneficiados con la producción de Etanol Anhidro en nuestro País?

Económicos: ☐ Sociales: ☐ Políticos: ☐ Ambientales: ☐

3.5.- ¿Cuántos empleos ha generado usted, con producción de Etanol Anhidro?

1 a 5 personas ☐

6 a 10 personas ☐

10 a 15 personas ☐

Más de 15 personas (Especifique) ☐

4.- Factor de Decisión:

4.1.- ¿Qué porcentaje de su finca está destinada a la producción de materia prima para la Elaboración del Etanol Anhidro?

10% al 30 % ☐ 30,01 % al 60% ☐ 60,01 % al 100 % ☐

4.2.- ¿Cuáles son los canales de Distribución del Etano Anhidro?

Productor – Intermediario - Mayorista – Industrial- Consumidor

Productor – Intermediario – Industrial- Consumidor

Productor – Industrial - Consumidor

4.3.- ¿Con la producción de etanol Anhidro, a qué beneficios ha accedido usted

Vivienda ☐ Educación ☐ Salud ☐ Otros (Especifique).....

4.4.- ¿Con la producción y comercialización de Etanol Anhidro, sus ingresos económicos han sido?

Inferiores ☐ Igualess ☐ Superiores ☐

4.5.- Conoce usted si el Etanol Anhidro se utiliza como Biocombustible?

SI ☐

NO ☐

Seleccione: ¿Por qué medio le gustaría ofrecer el producto?

Radio Local ☐ Prensa Local ☐ Internet ☐ Volantes ☐ Otros.....

Nombre del Entrevistado.....

Fecha:

Gracias por su colaboración

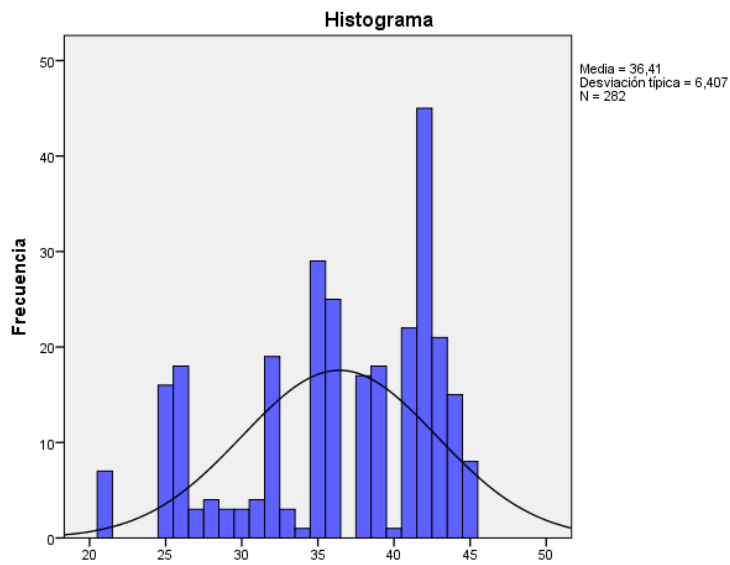
Anexo B

PREGUNTAS PARA LA ENTREVISTA EN LA COMUNIDAD DE CAMARÓN – CHAZOJUAN

1. ¿Desde qué fecha se inició el micro ingenio azucarero y quién fue el contacto para la producción de panela y azúcar morena?
2. ¿Desde cuándo retoman el procesamiento de caña de azúcar para la elaboración de etanol anhidro?
3. ¿Han comercializado con Petroecuador el etanol anhidro?
4. ¿Petroecuador ha venido a la comunidad para darles charlas o mantener reuniones para conversar sobre el tema de la propuesta de comercialización de etanol anhidro?
5. ¿Por qué eligieron la opción de vender a L'Oreal el etanol anhidro permitiendo que exista un intermediario para su comercialización?
6. ¿En qué ámbitos se han visto beneficiados a partir de la comercialización del etanol anhidro?
7. ¿Cree usted que es necesaria una asociación para que se elimine la intermediación y se pueda vender directamente a la firma extranjera?
8. ¿Por qué no se dedican todos los habitantes de Camarón – Chazojuan a la elaboración de etanol anhidro y todavía siguen elaborando panela, azúcar morena o melaza?
9. ¿Existen pocas personas que tienen destinada todo el área de sus tierras para el cultivo de caña de azúcar? Si es así ¿Para qué tipo de producto utilizan la caña de azúcar?
10. ¿Cree usted que el cultivo de la caña de azúcar ha perjudicado a las tierras en donde se siembra, a los animales y plantas que habitan a su alrededor?

Anexo C

Media de la edad de los encuestados



Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

Anexo D

Ingreso Promedio Mensual de los encuestados

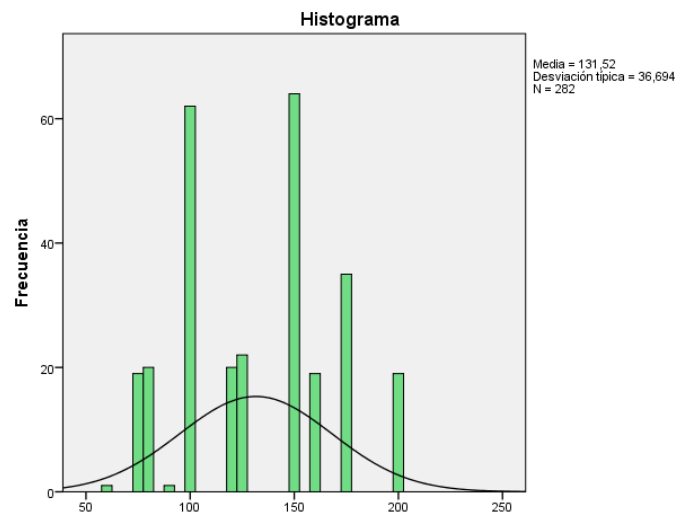
Ingresos Promedio Mensual de los Encuestados		
Media		131,52
Mediana		125
Moda		150
Desv. típ.		36,694
Percentiles	25	100
	50	125
	75	160

Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

Anexo E

Ingreso promedio mensual de los Encuestados



Fuente: Encuestas, año 2013.

Elaborado por: Carolina Navas.

Anexo F

MATRIZ DE LEOPOLD			
PARTE 1.- ACCIONES DEL PROYECTO		PARTE 2.- CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES AMBIENTALES	
A: Características Físicas y Químicas	C: Factores Culturales	A: Modificaciones del Régimen	G: Localización y tratamiento de desechos
1.- SUELO	1.- USO DEL SUELO		
a) Recursos minerales b) Materiales de Construcción c) Suelos d) Características físicas particulares	a) Vida Silvestre y espacios abiertos b) Humedales c) Forestal d) Pastoreo e) Agricultura f) Residencial g) Comercial h) Industrial i) Minería y Canteras	a) Introducción de flora y fauna exótica b) Controles Biológicos c) Modificación del Hábitat d) Alteración de la cubierta del suelo e) Alteración de la hidrología y agua subterránea f) canalización g) Modificación del Clima h) Quemados i) Ruidos y Vibraciones	a) Disposición de Basuras b) Descarga de efluentes líquidos c) Tanquesas asépticos, comerciales y domésticos d) Lubricantes usados
2.- AGUA	2.- RECREACION	B: Transformación del Suelo y Construcción	H: Tratamientos Químicos
a) Superficial b) Subterránea c) Calidad d) Temperatura	a) Caza b) Pesca c) Navegación Recreativa d) camping y Caminatas e) Picnic f) Áreas de descanso	a) Urbanización b) Sitios y Edificios Industriales c) Carreteras y Puentes d) Caminos y Senderos	a) Fertilización b) Control de Malezas Aplicación de pesticidas
3.- ATMÓSFERA	3.- INTERESES ESTÉTICOS Y HUMANOS	C: Extracciones de Recursos	I: Acciones
a) Calidad (gases y partículas) b) Clima c) Temperatura	a) Vistas escénicas b) Calidad de Vida Silvestre c) Calidad de Espacios Abiertos d) Diseño de Paisajes e) Características Únicas f) Parques y Reservas g) Monumentos	a) Cultivos b) Ganadería y Pastoreo c) Lechería d) Alimentos e) tala de árboles	a) Derrames y Fugas b) Fallas generacionales
4.- PROCESOS	D: Factores Culturales		
	1.- STATUS CULTURAL	D: Alteración del Suelo	
a) Inundaciones b) Erosión c) Compactación y sedimentación d) Estabilidad (deslizamientos) e) Tensión - Presión (temblores) f) Vientos	a) Modos de Vida b) Salud c) Seguridad d) Empleo e) Densidad de Población	a) Terrazas y Control de erosión b) Paisaje	
B: Condiciones Biológicas		E: Renovación de Recursos	
1.- FLORA	2.- ACTIVO E INFRAESTRUCTURA ARTIFICIAL		
a) Árboles b) Arbustos c) Pastos d) Cultivos e) Microflora	a) Estructuras b) Redes de Transporte c) Redes de Servicios Públicos d) Eliminación de desechos	a) Reforestación b) Crianza y amnejo de vida silvestre c) Aplicación de Fertilizantes i) Reciclado de desechos	
	E: RELACIONES ECOLÓGICAS		
2.- FAUNA		F: Cambios de tráfico	
a) Aves b) Animales Terrestres c) Insectos e) Microfauna	a) Salinización de recursos históricos b) Insectos vectores de enfermedades c) Cadenas Alimentarias d) Salinización de superficies	a) Automóviles b) Camiones c) Comunicación	

Anexo G

						A: Modificaciones del Régimen			B: Transformación del Suelo y Construcción			C: Extracciones de Recursos			D: Alteración del Suelo		E: Renovación de Recursos			F: Localización y tratamiento de desechos		G: Tratamientos Químicos					
ELEMENTOS Y CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES \ ACTUACIONES PROPUESTAS CAUSANTES DE POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES						a)Introducción de flora y fauna exótica	d) Alteración de la cubierta del suelo	f) Modificación del Clima	a) Urbanización	b) Sitios y Edificios Industriales	c) Carreteras y Puentes	a)Cultivos	b) Ganadería y Pastoreo	d) Alimentos	e) tala de árboles	a)Terrazas y Control de erosión	b) Paisaje	a)Reforestación	b)Crianza y manejo de vida silvestre	c)Aplicación de Fertilizantes	i) Reciclado de desechos	a)Disposición de basuras	b) Descarga de efluentes líquidos	a)Fertilización	b) Control de Malezas Aplicación de pesticidas		
A: Características Físicas y Químicas	1.- SUELO	Suelos	1/1	5/7	3/8	2/6	2/4	5/3	1/4	2/1	3/8	3/5	2/7	3/5	3/5	5/7	4/7	3/5	3/5	3/6	5/8	4/6	62/108	351/643			
		Características físicas particulares	2/5	2/3	3/8	5/8			2/4	5/3		1/4			3/4	3/5	3/5	4/6	3/6	3/7	5/8	2/6	46/82				
	2.- AGUA	Subterránea		3/5	1/5			2/7		2/8	1/4	3/5			2/1	3/8	3/5	2/6	3/5	3/5	3/5	2/7	33/76				
		Calidad	3/5		1/5	3/5	3/5		5/7	2/7	1/3	2/5	1/4	2/4	5/3	3/8	3/5	2/7	3/5	3/5	1/4	2/5	45/92				
	3.- ATMÓSFERA	Calidad(gases y partículas)	2/5							1/4			5/8	5/8	5/7					3/4	4/6	2/7	3/5		30/54		
Clima		4/5	2/5	2/4		3/5	3/5	2/4	3/5	5/7	4/7	3/5	3/5					2/5	6/2	2/3	2/4	46/71					
		temperatura	3/6	3/4	3/5			3/4	3/5	3/5					3/7	2/5	4/8	2/3	3/4	3/4	2/4	5/7	45/76				
B: Condiciones Biológicas	4.- PROCESOS	Erosión	1/3	1/3	1/3	1/4	2/4		5/8	5/8		4/3	1/4	1/4	3/7	4/3	2/5	2/6	2/4	5/3	3/7	1/5	44/84				
		1.- FLORA	Árboles			3/5	5/8	5/7	2/7	3/5		3/7	3/6	2/7	3/5	3/5	5/7	5/8					42/77				
			Pastos	5/7	5/7			1/4	3/7		2/7	3/5		3/7	3/4	4/2	2/5	2/5					33/60				
		Cultivos		3/5	3/5		2/4	3/5	3/5	2/5	5/3	2/4	4/2	2/5	3/5	3/5	1/3						36/56				
	2.- FAUNA	Aves	3/8			2/5	2/5			2/5	5/3	6/2	3/6	2/4	1/5	3/5	3/8	3/5	3/5	2/4	1/4	2/5	2/6	38/77			
Animales Terrestres		3/8	3/5	2/6	3/7	3/4	4/2			3/4	2/5	2/5	5/7	4/7		3/8	5/7	3/5	3/5	5/7	4/7	57/99					
C: Factores Culturales	1.- USO DEL SUELO	Forestal	3/5		2/5				4/7			1/5	3/8	1/4	3/5		3/6	3/5	2/3	3/4	5/8	5/7	38/72				
		Pastoreo	4/3	2/4			3/8	3/5	3/5	1/4		1/5	4/3	1/3	2/5		2/5	3/6	2/4	1/5	5/8	5/7	42/80				
		Agricultura	1/1	5/7	3/8	2/5	3/8		3/5	2/4	3/5	2/5	3/5	6/3	4/5		2/5	2/5	2/5	5/7	3/5	3/5	54/93				
		Residencial					1/3	1/4							5/8	5/3	3/5	2/5					17/28				
		Comercial	5/7		1/5	3/8	1/4				3/4				4/7	2/8		3/5					22/48				
		Industrial		3/5	1/5	1/3	2/5	3/5	2/4						3/5	2/7		3/8					20/47				
		2.- RECREACION	Pesca			1/3	2/5			3/5			3/8			3/5	3/5	1/5	4/3	1/3	3/4	2/5	26/51				
	Camping		1/3			3/5	2/5					2/6	2/4	2/4	1/5	3/5		2/6	3/5	3/5	3/5	3/5	30/63				
	3.- INTERESES ESTETICOS Y HUMANOS	Vistas Escénicas		3/5	3/5		2/3			2/5		3/5	3/5	5/8	5/7	2/7	3/8	3/7	3/4	4/6	2/7	3/5	46/87				
		Calidad de Vida Silvestre	3/5	1/4		3/5		1/5	2/5		3/5	1/4	3/5	3/5	3/5	4/5	1/5	3/5	2/7	1/3	5/7	4/7	43/87				
		Calidad de Espacios Abiertos	3/8		2/5	2/5	2/6		3/5	1/3	3/5	2/4			3/5	3/7	1/5	2/4	2/4	2/5	3/5	3/5	37/81				
	D: Factores Culturales	1.-STATUS CULTURAL	Modos De Vida	2/5	3/4	2/5	1/3		3/5	4/6	3/6	3/6				2/4	5/3	3/5	1/3	1/4	3/8	2/4	1/5	39/76			
Salud			3/5	1/5		1/4	2/1		2/6	3/5	2/5		3/5	4/5	5/7	2/8	3/8	1/4	3/5	2/5	2/6	2/4	41/88				
Seguridad				2/4	3/5	2/4	5/3									2/7		1/3					15/26				
Desempeño							2/8	3/6		2/5	2/4					2/6		3/5					14/34				
2.-ACTIVO E INFRAESTRUCTURA ARTIFICIAL		Estructuras	1/3		3/5	3/5		4/2			2/3	1/3	3/4		2/6		3/4						22/35				
		Redes de Transporte		5/7		1/4	3/7	2/4	3/5	1/3	3/5	2/4	1/4	2/1		1/6		2/5						26/55			
	Redes de Servicios Públicos		5/7		3/5	3/5	5/7		2/5		5/3			4/8		3/4						30/44					
	Eliminación de deshechos	5/7	3/5	3/5	1/4			3/8	3/5	1/4	4/6	5/7	3/5		3/5		1/5						35/66				
E: RELACIONES ECOLÓGICAS	RELACIONES ECOLÓGICAS	Salinización de recursos historicos	3/5	1/4		2/4	3/5	3/5	1/5		3/5	6/2			2/5	2/5		2/4	5/3	3/5	3/8	3/5	42/70				
		Insectos vectores de enfermedades	5/7		3/8				1/5	4/3					2/6	1/1	5/8	5/7	2/8	3/8	3/8	3/5	37/74				
		Salinización de superficies	3/5	3/5		3/4	4/2				2/5		2/1	5/8	3/5	4/7	3/5	3/5	4/5	1/5	1/4	3/5	44/71				
			69/122	64/110	49/118	53/113	58/108	50/91	64/120	49/96	61/101	69/123	55/103	63/101	86/140	85/170	62/129	75/155	62/107	66/116	70/137	67/128		1277/2388			
			182/350			161/312			243/440			118/204			308/594			128/223			137/265			1277/2388			